

10

Biyoloji

Konu Özetli Soru Bankası

40
seans

MEHMET YILDIRIM

MEB MÜFREDATINA UYGUNDUR

STRATEJİK KONU ÖZETLİ

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

ÖĞRENCİ SORULARI

TESTLER

ÜNİTE UYGULAMA TESTLERİ

AKILLI TAHTAYA UYUMLU

SORU SAYISI: 495

VIDEO
ÇÖZÜMLÜ
Mobil + Web
akilliogretim.com

BAŞLANGIÇ
DÜZEYİ

OKYANUS BASIM YAYIN TİCARET A.Ş.

Eski Turgut Özal Caddesi

No: 22/101 34490 Başakşehir / İstanbul

Tel: (0212) 572 20 00

Fax: (0212) 572 19 49

www.okyanusokulkitap.com

www.akilliogretim.com

Yayın Yönetmeni

Eyüp Eğlence

Yayın Editörü

Yasemin Güloğlu

Ders Editörleri

Coşkun Ocak - Ece Üçer

Akıllı Tahta Soru Çözümü

Büşra Sevim

Dizgi ve Grafik

Okyanus Dizgi (M.K.)

Kapak Tasarım

Türk Mutfağı

Baskı Cilt

ÖRMAT Basım Yayın San. ve Tic. Ltd. Şti.

Yayıncı Sertifika No : **49697**

Matbaa Sertifika No : **77186**

ISBN: **978-625-5636-05-8**

İstanbul



Bu eserin her hakkı saklı olup tüm hakları Okyanus Basım Yayın Ticaret Anonim Şirketine aittir. Kısım de olsa alıntı yapılamaz, metin ve sorular aynen veya değiştirilerek elektronik, mekanik, fotokopi ya da başka türlü bir sistemle çoğaltılamaz, depolanamaz.

Ön Söz

Sevgili Öğrencimiz,

Millî Eğitim Bakanlığının özellikle son yıllarda üzerinde durduğu hususlardan biri de değişen dünyanın gerektirdiği becerileri sağlayan, değişimin aktörü olacak öğrencilerin yetiştirilmesi için bütüncül ve yapısal bir dönüşüme ihtiyacın olmasıdır. Bu değişim ve dönüşüm süreçleri içerisinde “**TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ**” ile ortaöğretim müfredatları da değişmektedir.

Okyanus Yayıncılık lise grubu olarak hazırladığımız kitaplar, Millî Eğitim Bakanlığının “**TÜRKİYE YÜZYILI MAARİF MODELİ**” yeni müfredatına uymakla birlikte ÖSYM'nin son yıllarda sorduğu sorular incelenerek hazırlanmıştır.

40 Seans Serisini öğrencilerin zorlandığı derslerin üstesinden gelmesi için hazırladık. Zorlandığınız derslerdeki en önemli sorun temelinizin olmaması veya zayıf olmasıdır. İşte 40 Seans Serisi öğrenciye temelden öğretip başarıya ulaştırmayı hedeflemektedir. Dersleri özel ders mantığına uygun olarak 40 Seansa ayırdık. Her seansta önce konuyu özlü bir biçimde, mantık ve yoruma dayalı olarak hazırladık. Ardından Çözümlü Örneklerle ve Öğrenci Sorularına yer verdik. Her seansın sonunda ise Testlere yer verdik.

Uzman yazarımız tarafından büyük bir özveriyle hazırlanan **10. Sınıf 40 Seans Biyoloji** kitabının, sizlere yarar sağlayacağına gönülden inanıyoruz.

Yayın Yönetmeni
Eyüp Eğlence

Yazarın Sana Mesajı Var

Sevgili Öğrencim,

Olağanüstü hızlı gelişim gösteren insan yaşamı fen bilimlerinden teknolojiye, sanattan ekonomiye varıncaya kadar pek çok faktörün etkisi altındadır. Eğitim sistemimiz de çağın koşullarına uygun olarak okuyan, okuduğunu anlayan, yorumlayan, analiz eden, günlük hayatta karşısına çıkan problemlere çözüm üreten bireyler yetiştirmeyi hedeflemektedir.

Bu hedefler doğrultusunda Millî Eğitim Bakanlığının Türkiye Yeterlilikler Çerçevesi dâhilinde hazırladığı yeni öğretim programının en baskın özellikleri arasında bilim ve teknolojiye temel yetkinliklere sahip olma ve öğrenmeyi öğrenme bulunmaktadır. Ben de bu kitabı sizler için kaleme alırken bilimde yetkinlik, soruları tanımlamak ve kanıta dayalı sonuçlar üretmek amacıyla doğal dünyanın açıklanmasına yönelik bilgi varlığına ve metodolojiden yararlanma beceri ve arzusuna atıfta bulunarak bazı yetkinliklere sahip olmanızı hedefledim.

Bu kitapta sade ve anlaşılır bir dil kullanırken, mantığa ve yoruma dayalı bir anlatım yöntemi tercih edilmiş aynı zamanda bireysel öğrenme de desteklenmek istenmiştir. Kitabın önemli bir bölümünü oluşturan sorular; öğretmek, hatırlatmak, üniteler arası bağlantı kurmak, yorum yapmak, yoruma dayalı yargılar çıkarmak gibi hedefleri gözeterek yakın bir gelecekte gireceğiniz YKS için ÖSYM tarzında hazırlanmıştır.

40 Seansta yapacağın çalışmalarla öğrendiğin kavramların zihninde somut biçimler kazandıklarını ve daha da netleştiklerini göreceksin. Başarılı bir sonuca ulaşmak için iyi bir başlangıç yapmak gerekir. Bu kitapla başarıya adım adım ve en doğru yoldan ulaşacaksın. 40 Seans serisinden sonra Okyanus Yayıncılık'ın **ICEBERG Soru Bankalarını** öneririm.

Tüm Soruların Çözüm Videolarıyla 7/24 Yanındayız

Tüm soruları akıllı tahtada sizler için çözdük. Çözüm videolarına sayfanın üst kısmındaki karekodları akıllı telefon veya tabletinize okutarak ulaşabilirsiniz. Ya da karekodun altındaki sayısal kodları www.akilliogretim.com adresindeki arama modülüne yazarak bilgisayarınızla ulaşabilirsiniz. Çözümlere ulaşmanız sizlere bir telefon kadar yakın olsa da herhangi bir soru ile ilgili elinizden gelen tüm çözüm yollarını denemenizi sonra çözümü izlemenizi öneriyoruz. Bu yöntem sizlerin konuyu daha iyi öğrenmenizi sağlayacaktır.

Çıkacağın yolda başarılı olmak senin elindedir.

Mehmet Yıldırım

İÇİNDEKİLER

1. SEANS	ENERJİ (ATP)	6
2. SEANS	FOSFORİLASYON ÇEŞİTLERİ.....	10
3. SEANS	FOTOSENTEZ	14
4. SEANS	FOTOSENTEZİN EVRELERİ.....	18
5. SEANS	FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER	22
6. SEANS	FOTOSENTEZ DENEYLERİ.....	26
7. SEANS	KEMOSENTEZ	30
8. SEANS	SİNDİRİM	34
9. SEANS	CANLILARDA SİNDİRİM.....	38
10. SEANS	İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ.....	42
11. SEANS	SİNDİRİME YARDIMCI YAPI VE ORGANLAR.....	46
12. SEANS	İNSANLARDA BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ	48
13. SEANS	İNSANDA SİNDİRİLMİŞ BESİNLERİN GERİ EMİLİMİ VE TAŞINMASI.....	52
14. SEANS	HÜCRESEL SOLUNUM VE ÇEŞİTLERİ.....	54
15. SEANS	OKSİJENLİ SOLUNUM	56
16. SEANS	OKSİJENLİ SOLUNUMUN GENEL DENKLEMİ VE OKSİJENSİZ SOLUNUM	62
17. SEANS	BESİNLERİN HÜCRESEL SOLUNUMA KATILIM YOLLARI	64
18. SEANS	FERMANTASYON ÇEŞİTLERİ	66
19. SEANS	FOTOSENTEZ VE HÜCRESEL SOLUNUM.....	70
20. SEANS	ENERJİ VE METABOLİZMA	72

21. SEANS	EKOSİSTEM KAVRAMLARI	88
22. SEANS	EKOSİSTEMİN CANLI VE CANSIZ BİLEŞENLERİ - I	90
23. SEANS	EKOSİSTEMİN CANLI VE CANSIZ BİLEŞENLERİ - II	92
24. SEANS	BESLENME ŞEKİLLERİ - I	94
25. SEANS	BESLENME ŞEKİLLERİ - II	96
26. SEANS	KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - I	98
27. SEANS	KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - II	102
28. SEANS	KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - III	108
29. SEANS	POPÜLASYON EKOLOJİSİ - I	116
30. SEANS	POPÜLASYON EKOLOJİSİ - II	120
31. SEANS	POPÜLASYON EKOLOJİSİ - III	122
32. SEANS	EKOSİSTEMLERDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI	124
33. SEANS	MADDE DÖNGÜLERİ - I	128
34. SEANS	MADDE DÖNGÜLERİ - II	130
35. SEANS	EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK	132
36. SEANS	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KISITLAYAN ÇEVRESEL SORUNLAR - I	134
37. SEANS	SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KISITLAYAN ÇEVRESEL SORUNLAR - II	138
38. SEANS	EKOLOJİK AYAK İZLERİ	140
39. SEANS	DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI	142
40. SEANS	ATIK YÖNETİMİ	146



1. SEANS | ENERJİ (ATP)



BİLGİ

1.1 - Enerji

Enerji, maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç; erke ya da bir değişikliğe neden olma kapasitesi olarak tanımlanabilir.

Enerji; ısı, ışık, elektrik, ses, hareket, gibi şekillerde bulunabilir. Durağan hâldeki bir cismin ya da maddenin biriktirdiği varsa-yılan enerjiye **potansiyel enerji**, bir cismin ya da sistemin hareketinden dolayı sahip olduğu enerjiye ise **kinetik enerji** adı verilir.



NOT

Var olan bir enerji yok olmaz, enerji bir formdan başka bir forma dönüşebilir aynı zamanda enerji dönüşüm olayları sırasında çevreye ısı yayılır.

Canlılardaki metabolik faaliyetlerin devam edebilmesi için enerji gereklidir. Ototrofların (üretici) fotosentez ya da kemosentez olayı ile ürettikleri organik besinlerin yapısında depolanan kimyasal bağ enerjisi bir potansiyel enerjidir. Gerektiği zaman bu enerji önce ATP'ye, sonra kinetik enerjiye dönüştürülerek metabolik olaylarda kullanılır. Heterotrof (tüketici) organizmalar beslenme yoluyla aldıkları potansiyel enerjiyi, kinetik enerjiye dönüştürebilir. Tüm canlılar, organik besinlerdeki kimyasal bağ enerjisini ATP'ye dönüştürerek yaşamsal faaliyetlerinde kullanır.

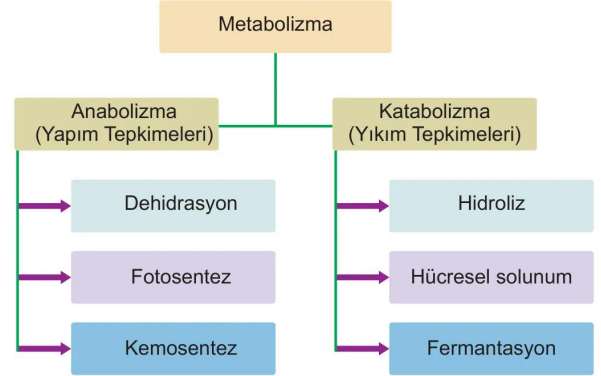


NOT

Enerjinin hücrelerde üretimi, başka formlara dönüşümü, bir canlıdan başka bir canlıya aktarılması ekosistemlerin devamlılığını sağlar. Kemosentez yapan canlılar hariç enerjinin kaynağı Güneş'tir.

1.2 - Metabolizma

Bir hücredeki ya da organizmadaki **yapım (anabolizma)** ve **yıkım (katabolizma)** tepkimelerinin tamamına **metabolizma** denir.



NOT

Dehidrasyon, fotosentez, kemosentez, hücresel solunum ve fermantasyon olayları yalnızca hücre içerisinde gerçekleşir ve bu olaylar sırasında ATP harcanır. Hidroliz olayı ise hem hücre içerisinde hem de hücre dışında gerçekleşebilir ve ATP harcanmaz.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Canlı hücrelerde potansiyel enerji;

- I. kinetik,
- II. ısı,
- III. ATP

enerji formlarından hangilerine dönüşebilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Canlılarda potansiyel enerji (genellikle besin) verilen tüm enerji formlarına dönüşebilir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdaki metabolizma faaliyetlerinden hangisi tüm canlılarda ortak olarak gerçekleşir?

- A) (n) Amino asit → Polipeptit + H₂O
- B) Glikoz + O₂ → CO₂ + H₂O
- C) CO₂ + H₂O → Glikoz + O₂
- D) (n) Glikoz → Glikojen + H₂O
- E) Nişasta + H₂O → (n) Glikoz

1-A

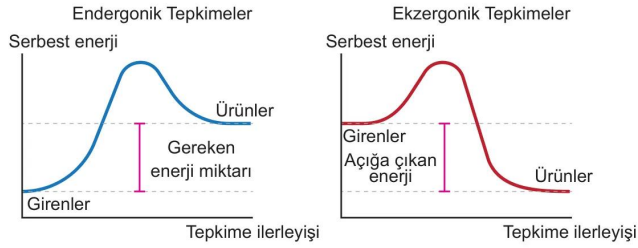


BİLGİ

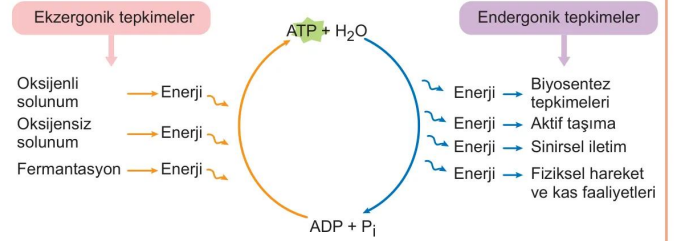
1.3 - Endergonik ve Ekzergonik Tepkimeler

Enerji açığa çıkaran tepkimelere **ekzergonik tepkimeler** (ekzotermik) denir.

Gerçekleşmesi için enerjiye ihtiyaç duyulan tepkimelere ise **endergonik tepkimeler** (endotermik) denir.

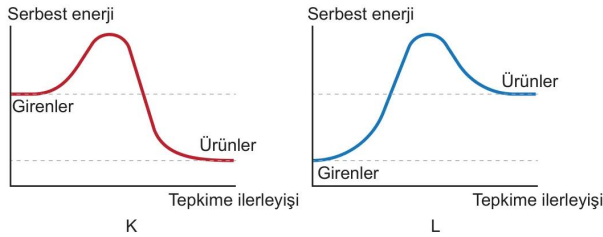


Canlılardaki endergonik ve ekzergonik tepkimeler arasındaki aracı molekül ATP'dir. Endergonik ve ekzergonik tepkimeler ile bu tepkimelerdeki ATP döngüsü aşağıdaki gibidir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Canlılarda gerçekleşen iki metabolik tepkime aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre,

- K endergonik, L ekzergonik bir tepkimedir.
- K ve L tepkimeleri aynı anda bir hücrede gerçekleşemez.
- Hücrel solunum ve fermantasyon K tepkimelerine örnektir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

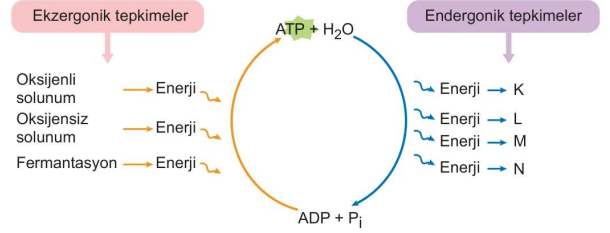
Çözüm:

L endergonik, K ekzergonik bir tepkimedir. Hücrelerde aynı anda bu tepkimeler gerçekleşebilir. Hücrel solunum ve fermantasyon ekzergonik tepkime örnekleridir.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Endergonik ve ekzergonik tepkimelerdeki ATP döngüsü aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Buna göre; K, L, M ve N ile gösterilen endergonik tepkimeler aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- Polipeptit dehidrasyonu
- Kamçıları aracılığıyla aktif hareket
- Kolaylaştırılmış difüzyon
- Sinirsel iletim
- Polimer maddelerin hücre içine alınması



1. SEANS | ENERJİ (ATP)

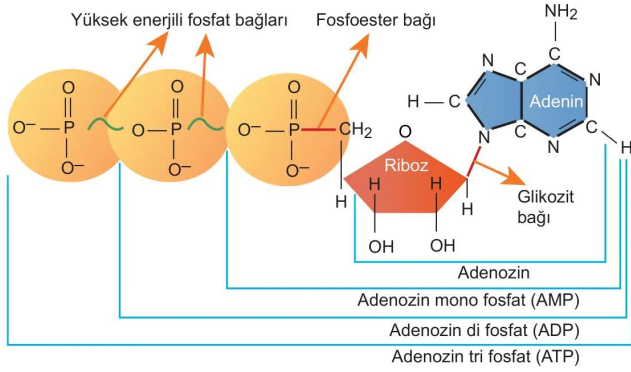


BİLGİ

1.4 - Adenozin Trifosfat (ATP)

Yaşamsal faaliyetlerde kullanılan enerji formudur.

Adenin bazı, 5 karbonlu riboz şekeri ve üç adet fosfat grubundan oluşan nükleotit yapıllı organik bileşiktir.

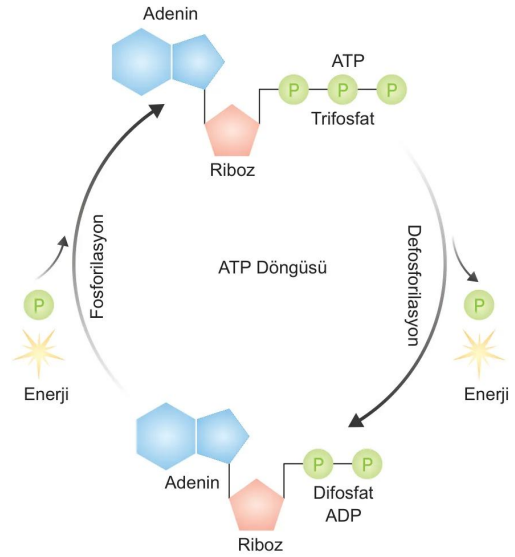


Adenin bazı ile riboz şekeri arasında glikozit bağı, riboz şekeri ile ilk fosfat grubu arasında da fosfoester bağı, fosfat grupları arasında ise yüksek enerjili fosfat bağları bulunur.

Adenin organik bazı ile riboz şekere **adenozin** ismi verilir. Bu yapıya bir fosfatın bağlanmasıyla **adenozin monofosfat (AMP)**, AMP'ye bir fosfatın bağlanmasıyla **adenozin difosfat (ADP)**, ADP'ye bir fosfatın bağlanmasıyla da **adenozin trifosfat (ATP)** oluşur.

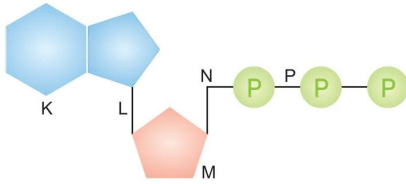
Doğadaki tüm canlılar, besinlerdeki kimyasal enerjiyi hücre solunumu veya fermantasyon tepkimeleri ile ATP molekülünün yapısındaki kimyasal bağ enerjisine dönüştürürler. ATP'nin yıkımı ile elde edilen enerji ise canlıların doğrudan kullandığı enerji formatıdır.

- ATP'yi her hücre kendisi sentezler.
- ATP bir hücreden diğerine aktarılamaz.
- ATP; depolanmaz, anlık olarak üretilir ve üretildiği miktarda tüketilir.
- ATP; elektrik, ısı, hareket enerjisi gibi başka enerji çeşitlerine dönüşebilir.
- ATP, yenilenebilen biyolojik bir enerji kaynağıdır.
- ATP molekülünün yapımına (**fosforilasyon**) ve metabolik faaliyetlerde kullanılmak üzere yıkımına (**defosforilasyon**) **ATP döngüsü** denir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. ATP'nin yapısı aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre harflendirilen molekül ya da bağlardan hangileri DNA'da da bulunur?

- A) K ve L B) K, L ve N C) L, M ve N
D) K, M, N ve P E) L, M, N ve P

Çözüm:

K adenin organik bazı, M riboz şekeri, L glikozit bağı, N fosfoester bağı, P ise yüksek enerjili fosfat bağıdır. DNA molekülünün yapısında riboz şekeri yerine deoksiriboz bulunurken, yüksek enerjili fosfat bağı bulunmaz.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. ATP molekülü ile ilgili olarak aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir hücrenin ATP ihtiyacı başka bir hücreden karşılanamaz.
B) Fosforilasyon, ekzergonik bir olaydır.
C) Hücrede gerçekleşen bazı metabolik faaliyetlerde ATP harcanmaz.
D) Organik monomerlerin yapısındaki kimyasal bağ enerjisinin bir bölümü hücre solunumu veya fermantasyon tepkimeleri ile ATP'ye aktarılır.
E) Yapısı RNA nükleotitlerine benzerlik gösterir.

1-B

TEST

1. SEANS: ENERJİ (ATP)

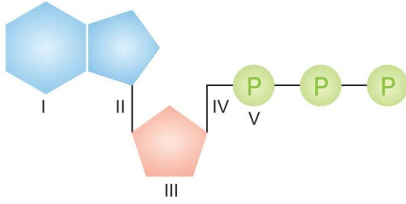


02EE0D31

1. Bir dergiden alınan metin aşağıda verilmiştir.
Bir cismin ya da sistemin hareketinden dolayı sahip olduğu enerjiye ---- enerji, durağan hâldeki bir cismin ya da maddenin biriktirdiği varsayılan enerjiye ---- enerji adı verilir.
Aşağıdakilerden hangisinde enerji çeşitleri ile ilgili verilen metindeki boş bırakılan yerlere sırasıyla gelmesi gereken kavramlar verilmiştir?

- A) kinetik - potansiyel
B) potansiyel - kinetik
C) mekanik - potansiyel
D) potansiyel - mekanik
E) kinetik - mekanik

2. ATP'nin yapısı aşağıda şematize edilmiştir.



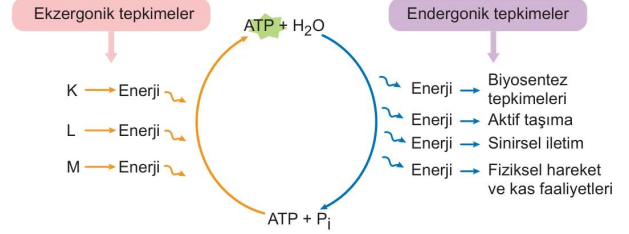
Buna göre numaralandırılan molekül ya da bağlardan hangileri RNA'da da bulunur?

- A) I ve II
B) III ve IV
C) II, IV ve V
D) I, II, III ve IV
E) I, II, III, IV ve V

3. ATP molekülü ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Yapısında adenosin nükleotiti bulunur.
B) ATP'nin yapımı dehidrasyon, yıkımı hidrolize örnektir.
C) Yapısındaki glikozit bağı bazı karbohidratlarda da bulunur.
D) Yapısındaki riboz şekerinin yıkımı ile enerji açığa çıkarır.
E) Yenilenebilen biyolojik bir enerji kaynağıdır.

4. Endergonik ve ekzergonik tepkimelerdeki ATP döngüsü aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



Buna göre; K, L ve M ile gösterilen ekzergonik tepkimelerin yerine,

- I. aerobik solunum,
II. anaerobik solunum,
III. dehidrasyon
olaylarından hangileri gelebilir?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. Canlılardaki enerji ve enerji dönüşüm olayları ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- A) Ototrof canlıların tamamı Güneş enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürerek besin üretir.
B) Canlılar hücresel solunumla besinlerden elde ettikleri potansiyel enerjiyi ATP'ye çevirirler.
C) ATP döngüsü hücre içerisinde gerçekleşir.
D) Enerji yok edilemez ve yoktan var edilemez, ancak enerji çeşitlerinin bir kısmı birbirine dönüştürülebilir.
E) Enerji, maddede var olan erke ya da bir değişikliğe neden olma kapasitesi olarak tanımlanabilir.

6. Bazı enerji dönüşümleri aşağıda verilmiştir.

- I. Kimyasal enerji → Mekanik enerji
II. Mekanik enerji → Isı enerjisi
III. Işık enerjisi → Elektrik enerjisi

Buna göre, numaralanmış dönüşümlerden hangileri insan kas hücresinde gerçekleşebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

1-A

2-E

3-D

4-B

5-A

6-D



2. SEANS | FOSFORİLASYON ÇEŞİTLERİ



BİLGİ

2.1 - Fosforilasyon ve Defosforilasyon

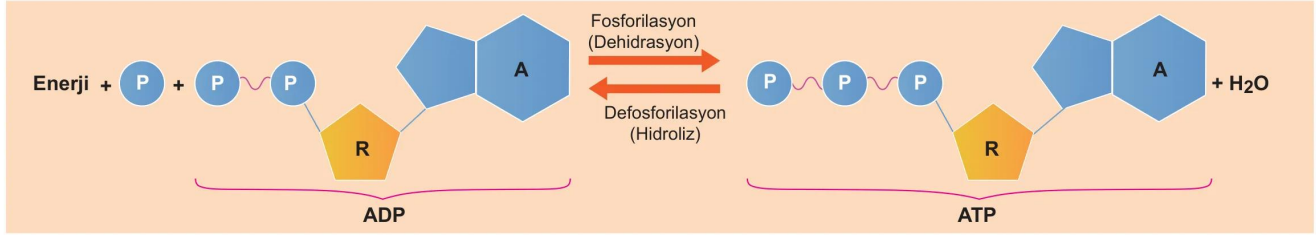
ATP molekülü, hücre içerisinde sürekli kullanılan ve yeniden üretilen bir moleküldür.

Fosforilasyon: ADP'ye enerji ile birlikte inorganik fosfat (Pi) eklenmesi sonucu ATP üretilmesidir. Fosforilasyonda su açığa çıktığından bu olay aynı zamanda bir dehidrasyon tepkimesi çeşididir.

Defosforilasyon: ATP'nin su ile yüksek enerjili fosfat bağlarının hidroliz edilerek yapısındaki enerjinin açığa çıkarılmasıdır.



1 mol ATP'nin hidrolizi ile 7,3 kcal enerji açığa çıkar.



NOT

Fosforilasyon olayı endergonik, defosforilasyon olayı ekzergoniktir.

ATP'nin yapısında iki tane yüksek enerjili fosfat bağı bulunduğu için ATP'nin iki kademeli yıkımı ile yüksek miktarda enerji açığa çıkar. Fakat her yıkım kademesinde açığa çıkan enerji miktarları farklıdır.

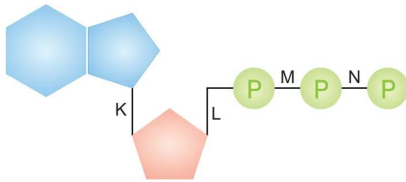


NOT

Canlıdaki fosforilasyon ve defosforilasyon olayları, endergonik reaksiyonlar ve ekzergonik reaksiyonlar arasında bir köprü oluşturur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. ATP'nin yapısı aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre harflendirilmiş bağlardan hangileri defosforilasyon ile parçalanarak enerji açığa çıkarır?

- A) K ve L B) L ve M C) M ve N
D) K, L ve M E) L, M ve N

Çözüm:

Defosforilasyon olayı sırasında yüksek enerjili fosfat bağları (M ve N) parçalanır.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Canlı hücrelerde gerçekleşen aşağıdaki metabolik faaliyetlerden hangisinde fosforilasyon olayı gerçekleşmez?

- A) Fotosentez
B) Oksijenli solunum
C) Oksijensiz solunum
D) Fermantasyon
E) Hidroliz

1-E

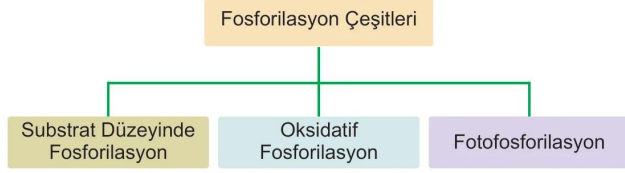


03AD0C28



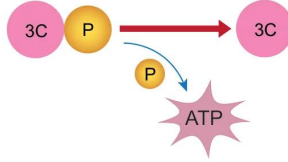
BİLGİ

2.2 - Fosforilasyon Çeşitleri



Substrat Düzeyinde Fosforilasyon

Hücrelerde enzimler yardımıyla bazı organik maddelerden koparılan fosfat grubunun ADP'ye aktarılmasıyla ATP sentezlenmesidir.

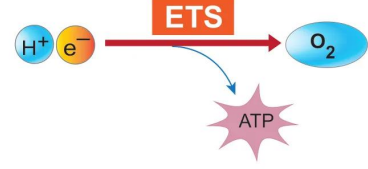


Hücresel solunum çeşitleri ve fermantasyonda substrat düzeyinde fosforilasyon gerçekleşir. Metabolik faaliyetlerde kullanılan ATP'nin hücresel solunum veya fermantasyonla elde edilmesi ve bu olaylar sırasında substrat düzeyinde fosforilasyonun gerçekleşmesi, substrat düzeyinde fosforilasyonun tüm canlılarda ortak gerçekleştiğini kanıtlar.

Substrat düzeyinde fosforilasyon sitoplazmada ve mitokondri matriksinde gerçekleşir.

Oksidatif Fosforilasyon

Organik maddelerin yıkımı ve inorganik maddelerin oksitlenmesi ile açığa çıkan yüksek enerjili elektronların, elektron taşıma sisteminde (ETS) indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonları ile taşınması sırasında açığa çıkan enerjiden kademeli olarak ATP sentezlenmesidir.



Ökaryot hücrelerin mitokondrilerinde, aerobik prokaryotların ise hücre zarının sitoplazmaya doğru yapmış olduğu kıvrımlarda gerçekleşir.

Oksijenli solunum, oksijensiz solunum ve kemosentez olaylarında üretilen ATP'nin çoğu bu yolla elde edilir.

Fotofosforilasyon

Klorofil pigmenti taşıyan ototrof canlıların hücrelerinde ışık enerjisi yardımıyla oluşan yüksek enerjili elektronların, elektron taşıma sisteminde taşınması sırasında açığa çıkan enerjiden kademeli olarak ATP sentezlenmesidir.



UYARI

Substrat düzeyinde fosforilasyon ve oksidatif fosforilasyon ile üretilen ATP'ler, çeşitli metabolik olaylarda tüketilirken; fotofosforilasyonla üretilen ATP'ler, sadece fotosentez reaksiyonlarında kullanılır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıdaki canlıların hangisinde fotofosforilasyon ile ATP sentezi sitoplazmada gerçekleşir?

- A) Öglene B) Alg
C) Siyanobakteri D) Kara yosunu
E) Çam

Çözüm:

Zarla çevrili organelleri olmayan prokaryot canlılarda (bakteri ve arkeler) metabolik faaliyetler hücre sitoplazmasında gerçekleşir.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Canlılarda çeşitli metabolik olaylar sırasında gerçekleşen;

- I. substrat düzeyinde fosforilasyon,
II. fotofosforilasyon,
III. oksidatif fosforilasyon

ATP üretim şekillerinden hangileri ile üretilen ATP, aktif taşımada kullanılamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

1-B



TEST 1

2. SEANS: FOSFORİLASYON ÇEŞİTLERİ

1. ATP sentezi oksidatif fosforilasyon (X), substrat düzeyinde fosforilasyon (Y) ve fotofosforilasyon (Z) olmak üzere üç farklı şekilde gerçekleşebilir.

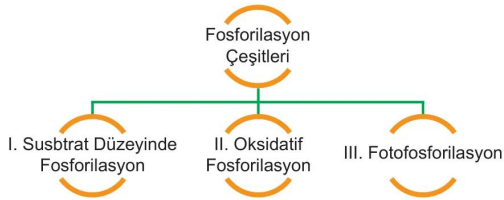
Fosforilasyon çeşitleri ile ilgili tanımlar aşağıda verilmiştir.

- Hücrelerde enzimler yardımıyla bazı organik maddelerden koparılan fosfat grubunun ADP'ye aktarılması ATP sentezlenmesidir.
- Organik maddelerin yıkımı ile açığa çıkan yüksek enerjili elektronların elektron taşıma sisteminde (ETS) indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonları ile taşınması sırasında açığa çıkan enerjiden kademeli olarak ATP sentezlenmesidir.
- Klorofil pigmentine sahip canlıların hücrelerinde ışık enerjisi yardımıyla oluşan yüksek enerjili elektronların elektron taşıma sisteminde taşınması sırasında açığa çıkan enerjiden kademeli olarak ATP sentezlenmesidir.

Buna göre, fosforilasyon çeşitleri ve tanımları ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	X	Y	Z
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	I	II

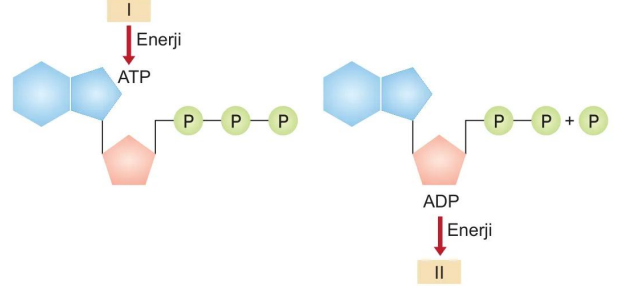
2. ATP üretim çeşitleri aşağıda verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış ATP üretim çeşitlerinin gerçekleştirebileceği canlı âlem çeşitlerinin sayısı arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I > II > III B) I = II > III C) II > I > III
D) II > III > I E) III > I > II

3. Aşağıda canlı hücrelerde gerçekleşebilen ATP döngüsü olayları şematize edilmiştir.



Buna göre, şematize edilen olaylarda numaralı yerlere aşağıdakilerden hangisi gelemez?

	I	II
A)	Oksijenli solunum	Aktif taşıma
B)	Oksijensiz solunum	Esterleşme tepkimesi
C)	Fermantasyon	Endositoz
D)	Fotosentez	Glikoz sentezi
E)	Kemosentez	Hidroliz

4. Ökaryot hücrelere ait;

- kloroplast,
- mitokondri,
- sitoplazma

yapılardan hangilerinde substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştirilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Günümüz sistematikçileri canlıları üçlü domain sistemine göre bakteriler, arkeler ve ökaryotlar olmak üzere gruplandırır. Bu üç domaindeki canlılar da bakteri, arke, protista, mantar, bitki ve hayvanlar âlemlerinde yer alırlar. Canlı organizmalar substrat düzeyinde fosforilasyon, oksidatif fosforilasyon ve fotofosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştirebilirler.

Buna göre, canlı âlemlerinden kaç tanesinde fotofosforilasyonla ATP üretimi gerçekleştiren organizmalar bulunur?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

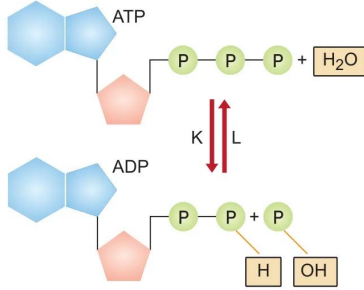
TEST 2

2. SEANS: FOSFORİLASYON ÇEŞİTLERİ



03EB0232

1. ATP ile ilgili iki farklı reaksiyon aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre, harflendirilmiş tepkimeler ile ilgili,

- K tepkimesi hidroliz, L tepkimesi dehidrasyon örneğidir.
- K tepkimesi ekzergonik, L tepkimesi endergoniktir.
- K tepkimesi hücre içinde, L tepkimesi hücre dışında gerçekleşir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Canlılardaki ATP üretimi ve tüketimi ile ilgili aşağıdaki yargılardan hangisi yanlıştır?

- Bir bitkinin canlı olan tüm hücrelerinde fosforilasyon çeşitlerinin tamamı gerçekleşir.
- Mitokondriye sahip olmayan ökaryot hücrelerde oksidatif fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştirilemez.
- Kloroplasta sahip olmayan hücreler oksidatif fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştirebilir.
- Mitokondriye sahip olmayan hücreler fotofosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştirebilir.
- Bir insanın alyuvar hücreleri hariç canlı hücrelerinde hem substrat düzeyinde hem de oksidatif fosforilasyon ile ATP sentezlenebilir.

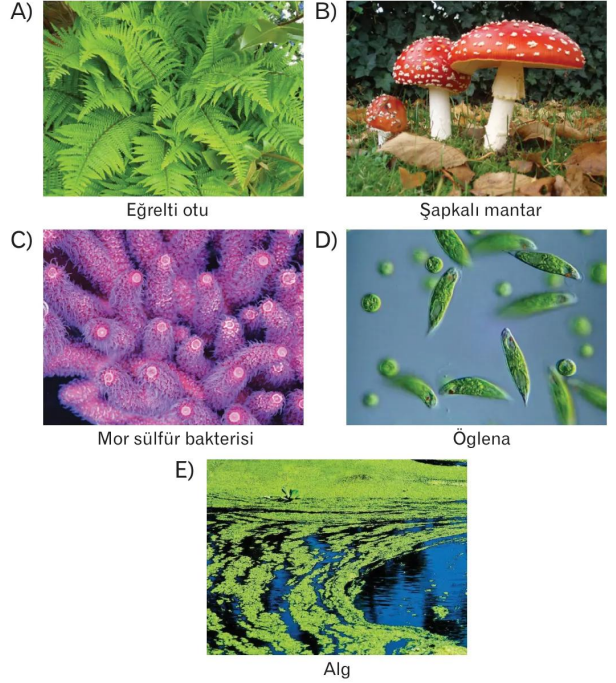
3. Bitkilere ait;

- kök,
- yaprak,
- gövde,
- çiçek

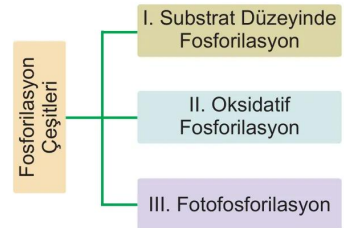
organlarından hangilerinde tüm fosforilasyon çeşitleri ile ATP üretebilen hücreler bulunabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve IV
D) II ve III E) II, III ve IV

4. Aşağıdaki canlı çeşitlerinden hangisi fotofosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştiremez?



5. ATP üretim çeşitleri aşağıda listelenmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış ATP üretim çeşitlerinin hangilerinde elektron taşıma sisteminde (ETS) indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonları sırasında açığa çıkan enerjiden kademeli olarak ATP sentezlenir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1-C

2-A

3-E

4-B

5-D



3. SEANS | FOTOSENTEZ



BİLGİ

3.1 - Fotosentez

Fotosentez

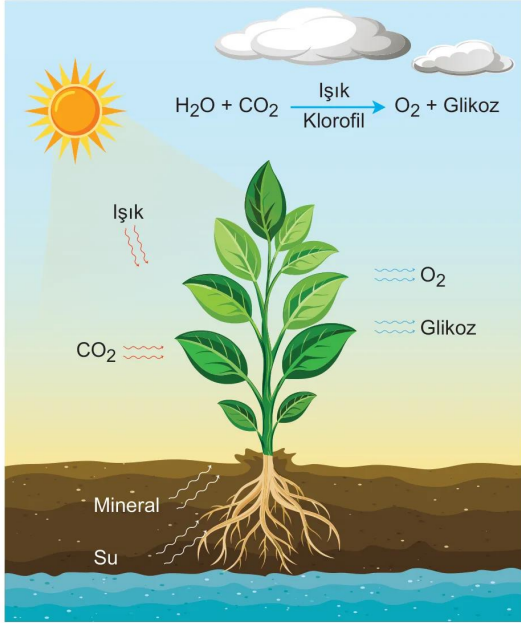
Klorofil pigmentine sahip olan canlıların ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik madde sentezlemeleridir. Bu olayı gerçekleştiren canlılara **fotoototrof** veya **fotosentetik** canlılar adı verilir. Tam parazit bitkiler hariç tüm bitki çeşitleri, fotosentetik bakteriler, fitoplanktonlar, algler ve öglena fotoototrof canlılara örnek olarak verilebilir.



NOT

Fotosentezle ışık enerjisi, organik moleküllerde depolanan kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür.

Yeryüzündeki temel enerji kaynağı Güneş'tir. Canlılar Güneş enerjisini doğrudan kullanamazlar.



Bu yüzden ekosistemlere enerji akışını sağlayabilmek amacıyla Güneş enerjisinin canlılar için kullanılabilir forma dönüştürülme-

si gerekir. Bu da fotosentez ile sağlanır. Fotosentez ile üretilen besin, ışık enerjisinin kimyasal bağ enerjisine dönüşmüş formudur. Heterotrof (tüketici) canlıların da ihtiyaç duyduğu enerji ototrofların ürettiği besin ile karşılaması, fotosentezin ekosistemlerde besin ve enerji akışının temelini oluşturan en önemli biyolojik olay olduğunu göstermektedir.

Genellikle fotosentetik canlılar besin maddesi olarak yaşadıkları ortamdan su ve mineraller ile karbondioksiti alır.

3.2 - Fotosentezin Tarihsel Süreci

1648 - Jan Baptist van Helmont: 5 yıl süren söğüt ağacı deneyi ile bitkilerdeki kütle artışının sudan kaynaklandığını ileri sürmüştür.

1771 - Joseph Priestley: Yaptığı çalışmalar ile bitkilerin havanın kalitesini artıran (oksijen) bazı gazlar ürettiğini kanıtlamıştır.

1779 - Jan Ingenhousz: Fotosentezde ışığın gerekli olduğunu kanıtlamıştır.

1800 - Nicolas Theodore De Saussure: Bitkilerin güneş ışığında, suyu ve karbondioksidi emdiği ve ağırlığının arttığı teorisini kanıtlamıştır.

1882 - Theodor Wilhelm Engelmann: Işığın dalga boyunun fotosentez hızına etkisini Engelmann deneyi olarak ifade edilen basit bir düzenele açıklamıştır.

1930 - Cornelius Bernardus van Niel: Bitkiler tarafından salınan oksijenin kaynağının fotosentezde kullanılan su molekülleri olduğunu belirlemiştir.

1937 - Robert Hill: Fotosentezin ışığa bağımlı reaksiyonlarında ışık, su ve uygun bir hidrojen yakalayıcısı bulunduğunda elektron alıcısının sudaki hidrojeni tutarak oksijeni serbest bıraktığını açıklamıştır.

1941 - Samuel Ruben: Ağır oksijen atomu taşıyan su molekülleri ve normal oksijen atomu taşıyan karbondioksit molekülleri ile yaptığı çalışmalarla Van Niel'in hipotezini doğrulamıştır.

1946 - Melvin Calvin: Fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonları üzerinde çalışmış ve karbon metabolizmasını tüm ayrıntılarıyla açıklamıştır. Bu çalışmasından dolayı 1961'de Nobel Ödülü verilmiştir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıdaki canlıların hangisinde fotosentez reaksiyonları sadece sitoplazmada gerçekleşir?

- A) Öglena B) Alg C) Siyanobakteri
D) Eğrelti otu E) Gül

Çözüm:

Prokaryot canlılarda (bakteri) fotosentez reaksiyonları sitoplazmada gerçekleşir.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdaki bilim insanlarından hangisi fotosentezin ışıktan bağımsız evre reaksiyonları hakkında yaptığı çalışmalar ile Nobel Bilim Ödülü'nü almıştır?

- A) Joseph Priestley B) Robert Hill
C) Samuel Ruben D) Melvin Calvin
E) Theodor Wilhelm Engelmann

1-D



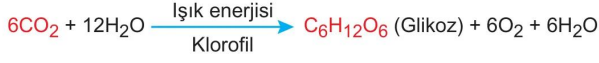
04C80F0B



BİLGİ

3.3 - Fotosentez Denklemi ve Fotoototroflarda Fotosentez

Fotosentezin kimyasal denklemi aşağıdaki gibidir. Bu denklemden de anlaşılacağı gibi fotosentezde karbondioksit tüketilir, su hem tüketilip hem de üretilirken, glikoz ve oksijen üretilir.



Genellikle yukarıda verilen asıl denklemden su molekül sayıları sadeleştirilerek aşağıdaki denklem elde edilir.



Fotoototrof canlılarda karbon kaynağı sadece karbondioksit iken hidrojen kaynakları farklılık gösterebilir.

Bitkiler, siyanobakteriler, öglene ve algler hidrojen kaynağı olarak su kullanırlar.



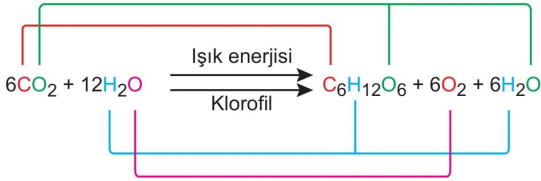
Mor kükürt (sülfür) bakterileri ise hidrojen kaynağı olarak su yerine H_2S (hidrojen sülfür) kullanır.



UYARI

Farklı fotosentez tepkimelerinde hidrojen kaynağı ve açığa çıkan yan ürün değişmektedir.

Fotosentez Denkleminde Giren ve Çıkan Elementlerin Eşleştirilmesi



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Fotosentez olayında kullanılan;

- I. karbon,
- II. hidrojen,
- III. enerji

kaynaklarından hangileri tüm fotoototroflar için ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

Çözüm:

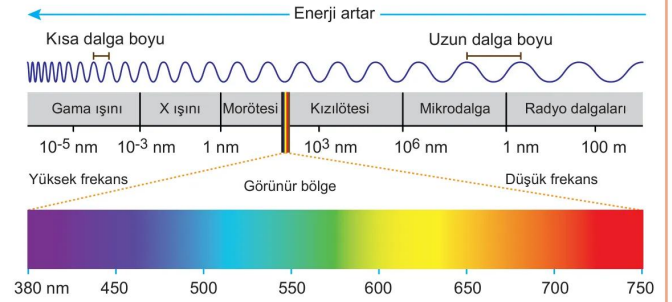
Fotoototrof canlıların karbon kaynağı CO_2 , enerji kaynağı ışık, hidrojen kaynağı ise H_2O ya da H_2S 'tir.

Cevap E

3.4 - Işık

Foton, ışığın yapısındaki yüksek hızla hareket eden ve enerji yüklü olan taneciklerdir. Güneşin yaydığı elektromanyetik ışınlar dalgalar hâlinde yayılır. Bu dalgaların oluşturduğu iki ardışık tepe arasındaki mesafe **ışığın dalga boyudur**. Işığın dalga boylarına göre sıralanmasıyla **elektromanyetik spektrum** elde edilir. Doğada görülen veya görülmeyen farklı dalga boylarına sahip ışıklar vardır. Elektromanyetik spektrumda yaklaşık 380 nm ile 750 nm arasındaki dalga boyları insan gözüyle görülebildiğinden **görünür ışık (beyaz ışık)** olarak isimlendirilir.

Beyaz ışık prizmadan geçirildiğinde mor, mavi, yeşil, sarı, turuncu ve kırmızı renkli ışık bantları oluşturur. Görünür ışık spektrumunda dalga boyu ile enerji miktarı ters orantılıdır. Bu yüzden dalga boyu uzun olan kırmızı ışığın enerjisi düşük, dalga boyu kısa olan mor ışığın enerjisi yüksektir.



NOT

Güneşin yaydığı elektromanyetik ışınlardan, görünür dalga boyunda olanların fotonlarındaki enerji fotosentezde kullanılır.

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Bitkilerde gerçekleşen fotosentez tepkimesi aşağıda verilmiştir.



Karbon kaynağındaki oksijen atomu işaretlenecek olursa işaretli oksijen atomlarına;

- I. glikoz,
- II. serbest oksijen,
- III. su

moleküllerinden hangilerinin yapısında rastlanır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

1-D



3. SEANS | FOTOSENTEZ



BİLGİ

3.5 - Pigmentler

Pigment: Görünür ışığı (beyaz ışık) emen (soğuran, absorbe eden) maddelerdir. Pigment çeşitleri farklı dalga boyundaki ışığı soğurur, soğrulmayan ışınları ise geçirir veya yansıtır.

Klorofil: Yapısında karbon (C), hidrojen (H), oksijen (O), azot (N) ve magnezyum (Mg) atomları bulunan organik bir bileşiktir. Yeşil renklidir. Yapısındaki elektronlar ile ışık enerjisini emer, ışık ile uyarılması sonucu açığa çıkan elektronları ETS elemanlarına aktarır ve ışık enerjisinin kimyasal enerjiye dönüşümünü sağlar.



NOT

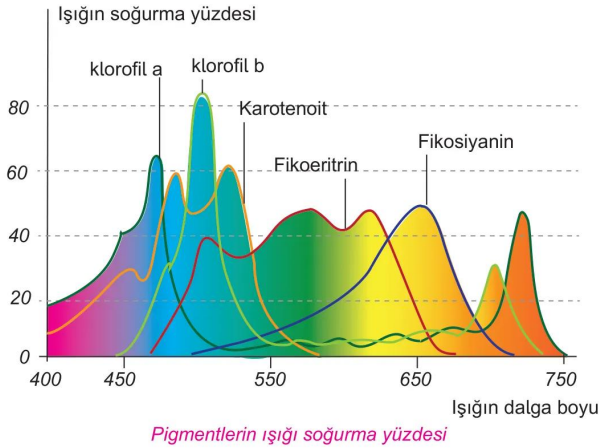
Demir (Fe) elementi klorofilin yapısına katılmadığı hâlde klorofil sentezinden sorumlu enzimin aktivatörü olduğundan ortamda mutlaka bulunmalıdır. Klorofil sentezi için mutlak surette ışığa da ihtiyaç vardır.

Karotenoidler: Klorofil dışındaki diğer renk pigmentleridir. Karoten turuncu renkli, ksantofil sarı renkli ve likopen kırmızı renkli pigmentlerdir. Karotenoidler klorofilin soğurduğu ışıklardan farklı dalga boyundaki ışınları soğurarak klorofile aktarır. Bazı karotenoidler, fazla ışığı emerek klorofil molekülünün zarar görmesine engel olur.



NOT

Bitkilerde karotenoidler genellikle plastitlerde bulunur.



3.6 - Kloroplast

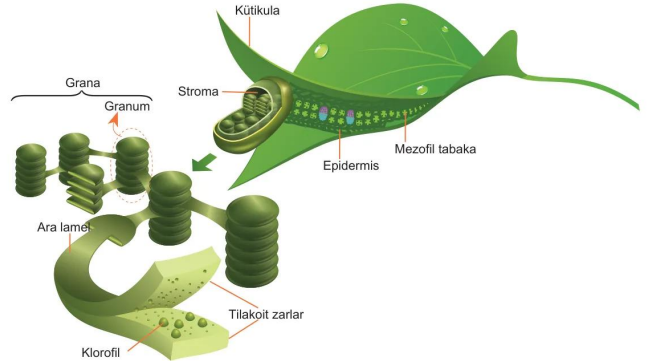
Fotosentez olayının gerçekleştiği hücre organelidir. Seçici geçirgen çift katlı zara sahiptir. İç kısmı ise keselerden oluşan ve **tilakoit** adı verilen özel bir zar ağı ile çevrilidir. Klorofil pigmentleri tilakoit zarlarında yer alır. Kloroplastın bazı kısımlarında tilakoitler, üst üste gelerek sütun hâlinde **granum** adı verilen yapıyı oluşturur. Granumlar da ara lamellerle birbirine tutunarak **grana** meydana getirir. Bu yapı ışığın daha fazla emilmesini sağlar. Kloroplastın iç kısmı tilakoitlerin gömüldüğü **stroma** adı verilen renksiz bir ara madde ile doludur. Bu sıvıda DNA, RNA, ribozom ve fotosentez için gerekli enzimler, amino asitler, bazı proteinler, lipid ve nişasta bulunur.

Kloroplast, kendine özgü DNA'ya sahip olduğundan belli bir büyüklüğe ulaştığında veya ihtiyaç duyulduğunda hücre çekirdeği kontrolünde kendini eşleyerek çoğalabilir. Kloroplastın kendine ait ribozomları da ihtiyaç duyduğu enzimlerin ve proteinlerin üretimini sağlayabilir. Kloroplastlarda fotofosforilasyon ile üretilen ATP'ler, fotosentez tepkimelerinde kullanılır.



NOT

Kloroplastın tilakoitlerinde güneş enerjisi kimyasal enerjiye, stromasında ise bu enerji ile karbondioksit kullanılarak organik besin monomerleri sentezlenir.



Yapraktaki kloroplastlarda bulunan granum ve tilakoit zarlarının yapısı



NOT

Fotosentezde görevli enzimler ve pigmentler fotoototrof bakterilerde hücre zarında ve sitoplazmada, fotoototrof ökaryotlarda ise kloroplastlarda yer alır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıdaki elementlerden hangisi klorofilin yapısında bulunmadığı hâlde klorofil sentezi için ortamda bulunması gerekir?

A) C B) H C) O D) Mg E) Fe

Çözüm:

Klorofilin yapısında C, H, O, N, Mg bulunur.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdaki yapılardan hangisi kloroplasta ait değildir?

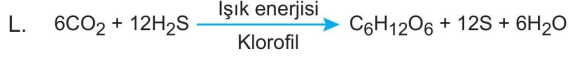
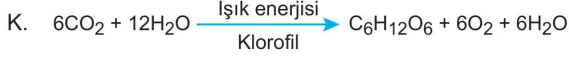
A) Matriks B) Grana C) Tilakoit
D) Granum E) Stroma

1-A



04D30494

1. Aşağıda fotosentetik ototrof canlıların gerçekleştirebildiği fotosentez tepkimeleri verilmiştir.



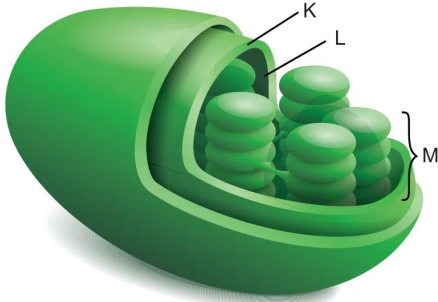
Buna göre,

- K tepkimesi hem prokaryot fotoototroflarda hem de ökaryot fotoototroflarda gerçekleşirken, L tepkimesi sadece prokaryot fotoototroflarda gerçekleşir.
- Fotosentez sonucu oluşan yan ürünlerin çeşidini fotosentezde kullandığı hidrojen kaynağı belirler.
- Fotoototrof canlıların karbon kaynakları aynıdır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda kloroplastın yapısı şematize edilmiş ve bazı kısımları harflendirilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- K, ETS yüzeyini artırmak için girintili çıkıntılı bir yapıdadır.
- L'de, DNA, RNA, ribozom ve fotosentez için gerekli enzimler, amino asitler, bazı proteinler, lipid ve nişasta bulunur.
- M'nin lamelli yapısı ışığın daha fazla emilmesini sağlar.
- Tilakoitler, üst üste gelerek sütun hâlinde M'yi oluşturur.
- M'ler ara lamellerle birbirine tutunarak granayı oluşturur.

3. Fotosentezin gerçekleştiği bütün hücrelerde;

- ribozom,
- sitoplazma,
- kloroplast

yapılarından hangileri ortak olarak bulunmayabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Klorofil molekülü ile ilgili,

- Sentezinden sorumlu enzim, ışık varlığında aktifleşir.
- Temel görevi hücresel solunum ile ATP sentezlemektir.
- Tüm ototrof canlılarda ışığın soğurulmasını sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Bitki çeşitlerinin tamamında;

- inorganik maddelerden organik besin sentezi,
- organik besin monomerlerinden organik besin polimeri sentezi,
- organik besin polimerlerinin organik besin monomerine hidrolizi

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III



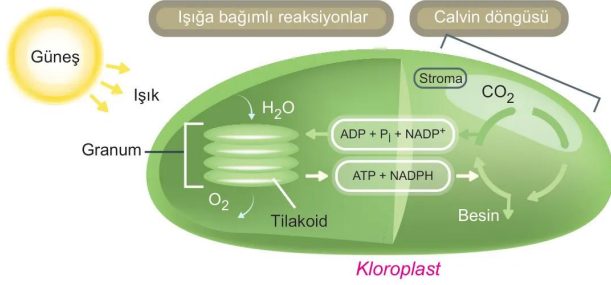
4. SEANS | FOTOSENTEZİN EVRELERİ



BİLGİ

4.1 - Fotosentez

Fotosentez olayı, ışığa bağımlı ve ışıktan bağımsız evre (Calvin döngüsü) reaksiyonları olarak iki evrede gerçekleşir.



Işığa Bağımlı Reaksiyonlar

Ökaryot hücrelerde kloroplastın tilakoit zarlarında; prokaryot hücrelerde ise hücre zarı kıvrımlarında gerçekleşir. Işığa bağımlı reaksiyonlarda ışık enerjisi, kimyasal enerjiye dönüştürülerek ATP'de depolanır.

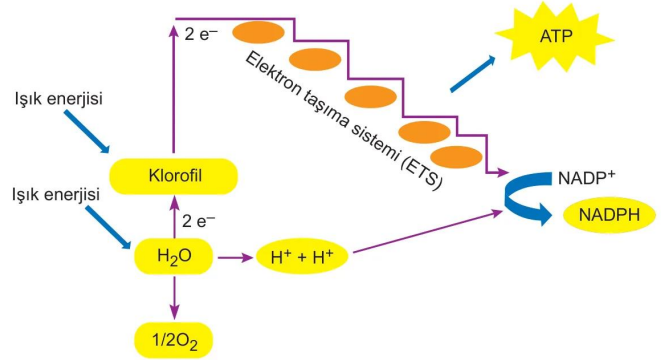
Işığa Bağımlı Evrede Gerçekleşen Olaylar

- Kloroplasta gelen ışık fotosistemdeki klorofil tarafından soğurulur.
- Klorofilin ışığı soğurması ile ışık tarafından uyarılmış elektronlar klorofilden ayrılır.
- Elektronlar, tilakoit zarlardaki elektron taşıma sistemine (ETS) aktarılır.
- ETS'de elektronların indirgenme (redüksiyon) ve yükseltgenme (oksidasyon) reaksiyonları ile elektronun kaybettiği enerjiden yararlanarak ATP sentezlenir, bu enerjinin bir kısmı da ısı enerjisi şeklinde sistemden uzaklaştırılır. Bu şekilde ışık enerjisiyle ATP sentezlenmesine **fotofosforilasyon** denir.
- Klorofil tarafından soğurulan ışık ile aynı zamanda su moleküllerini parçalanır. Işık enerjisi yardımıyla su moleküllerinin elektron, proton ve oksijene parçalanmasına **fotoliz** denir.



Suyun parçalanması ile açığa çıkan;

- Hidrojenler (H^+), bir çeşit koenzim olan $NADP^+$ (nikotinamid adenin dinükleotit fosfat) ile birleşerek ($NADP^+$ molekülünün indirgeyerek) $NADPH$ molekülü üretilir.
- Oksijen, hücresel solunumda kullanılmak üzere hücrenin ilgili kısmına iletilir, fazlası ise atmosfere verilir.



NOT

$NADP^+$ koenzimi, H tutucu bir moleküldür.



NOT

Bu evrede üretilen tüm ATP ve $NADPH$ molekülleri ışıktan bağımsız reaksiyonlarında kullanılır.



UYARI

Fotosentezde açığa çıkan oksijenlerin kaynağı sudur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Fotosentez tepkimelerinde kullanılan,

- $NADP^+$,
- klorofil,
- CO_2

moleküllerinden hangileri enzimler gibi tekrar tekrar kullanılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

$NADP^+$ ve klorofil molekülü yapısı bozulmadığı sürece tekrar tekrar kullanılabilirken, CO_2 molekülü olay sırasında harcanır.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdaki olaylardan hangisi fotosentezin ışıktan bağımsız evresinde gerçekleşir?

- Suyun fotolizi
- ETS'de elektronların kaybettiği enerjiden ATP sentezi
- Klorofilin ışığı soğurması ile elektronların klorofilden ayrılması
- $NADPH$ molekülünün yükseltgenmesi
- Oksijen açığa çıkması

1-D



04E6057E



BİLGİ

4.2 - Işıktan Bağımsız Reaksiyonlar (Calvin Döngüsü)

Ökaryotlarda kloroplastın stromasında, prokaryotlarda ise sitoplazmada gerçekleşir.

Bu evre Melvin Calvin'in yaptığı araştırmalar sonucunda açıklandığından Calvin Döngüsü olarak da adlandırılır.

Işıktan bağımsız reaksiyonlarda, ışığa bağımlı reaksiyonlarda üretilen ATP ve NADPH kullanıldığından bu reaksiyonlarda ışık doğrudan kullanılsa da ışığa dolaylı yoldan gereksinim duyarlar.

Klorofil ve ETS kullanılmaz.

Enzimatik bir seri tepkimelerden oluşur. Bu yüzden sıcaklık değişimlerinden etkilenirler.

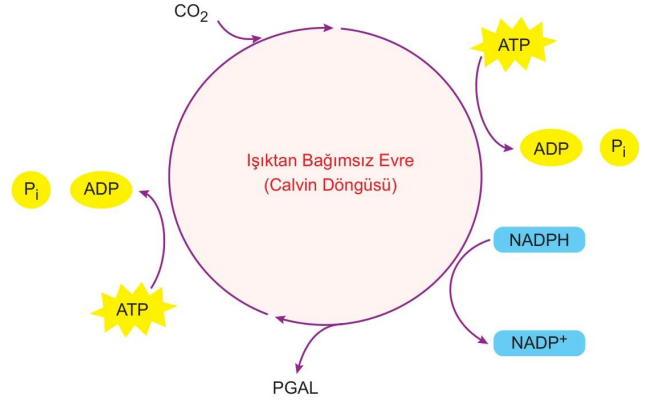
Işıktan Bağımsız Evrede Gerçekleşen Olaylar

- CO_2 , bir ara bileşik ile birleşerek döngüye katılır.
- Işığa bağımlı evrede üretilen ATP'lerin defosforilasyonu gerçekleşir.
- NADPH molekülü yükseltgenerek H^+ açığa çıkar.
- ATP'nin yıkımından açığa çıkan enerji ile CO_2 ve hidrojen birleştirilerek organik moleküllerin sentezinde kullanılan fosfogliseraldehit (PGAL) oluşturulur. (Karbondioksitin indirgenmesi gerçekleşir.)
- PGAL'den de glikoz, yağ asidi, gliserol gibi organik moleküller oluşturulur.



NOT

Işıktan bağımsız evrede açığa çıkan NADP^+ , ADP ve inorganik fosfat (P_i), stromadan granaya aktarılarak ışığa bağımlı evre reaksiyonlarında yeniden kullanılır.



Işığa Bağımlı Evre	Işıktan Bağımsız Evre
Kloroplastın tilakoit zarında gerçekleşir.	Kloroplastın stromasında gerçekleşir.
Işık, klorofil, ETS görev yapar.	Işık, klorofil, ETS görev yapmaz.
ADP, P_i , NADP^+ , H_2O kullanılır.	CO_2 , ATP, NADPH kullanılır.
ATP, NADPH, O_2 üretilir.	Besin, ADP, P_i , NADP^+ üretilir.
Su fotolize uğrar.	Su üretilir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Fotosentezin ışıktan bağımsız tepkimelerinde;

- ETS'de ATP sentezi,
 - suyun fotolizi,
 - NADPH molekülünün yükseltgenmesi,
 - organik besin monomeri çeşitlerinin üretimi
- olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) III ve IV B) I, II ve IV C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Işıktan bağımsız tepkimelerde ATP yıkımı, NADPH'nin yükseltgenmesi, karbondioksitin indirgenmesi ve organik besin monomeri sentezi gerçekleşir.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Fotosentez reaksiyonları sırasında gözlenen aşağıdaki olaylar sıralandığında hangisi diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- Klorofilin ışığı soğurması
- Suyun fotolizi
- ETS'de elektronların taşınması
- NADPH'nin yükseltgenmesi
- Karbondioksitin indirgenmesi

1-D



4. SEANS | FOTOSENTEZİN EVRELERİ



BİLGİ

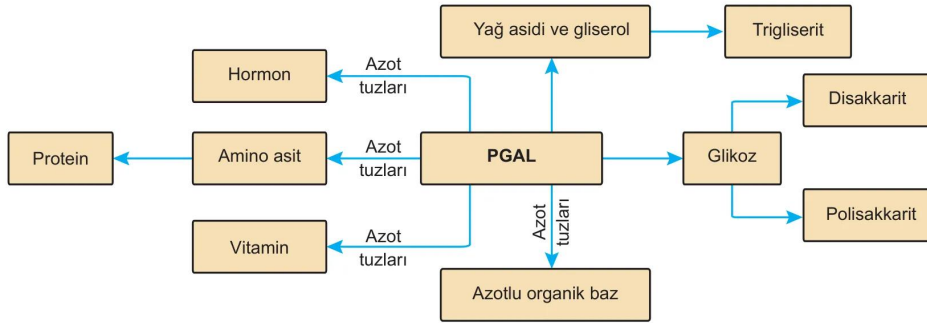
4.3 - Organik Moleküllerin Sentezi

Fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonları sonucu oluşan PGAL'lerden dönüşüm reaksiyonları ile yağ asidi, gliserol, amino asit, bazı hormonlar, vitaminler ve çeşitli azotlu organik bazlar sentezlenir.



NOT

PGAL molekülünden amino asit, vitamin, organik bazlar gibi bazı moleküllerin sentezi için azot gereklidir.



Bitkiler, azot ihtiyaçlarını topraktan azot tuzları ve amonyum alarak karşılar. Alınan azot tuzları ve amonyum iletim dokusuyla yapraklara taşınarak fotosentezin Calvin reaksiyonlarında PGAL üretiminden sonraki dönüşüm kısmında kullanılır. Bitkilerde dönüşüm reaksiyonlarının birçoğu kloroplastlarda gerçekleşir. Yapraklarda sentezlenen organik moleküller, iletim demetleri ile bitkinin geri kalan kısmına ulaştırılır. Bitkilerin genelinde yapraklarda üretilen glikoz bir disakkarit olan sükröz şeklinde iletim demetleri ile taşınır. Sükröz; bitkinin diğer kısımlarında hücre solunumu, protein, lipid ve diğer organik moleküllerin sentezinde ham madde olarak kullanılır.

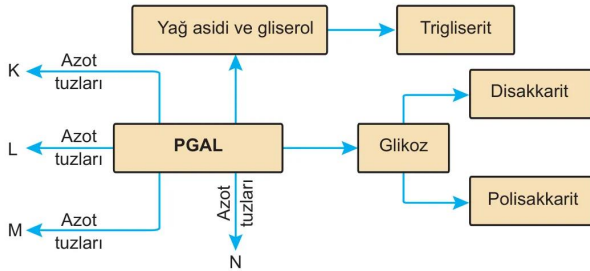


UYARI

Bitkilerdeki dönüşüm reaksiyonları genellikle kloroplastta gerçekleşmesine rağmen, özellikle amino asit dönüşümleri kloroplastta sahip olmayan hücrelerde de gerçekleşebilir. Örneğin bazı amino asitler kökte üretilmektedir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonları sonucu üretilen organik besin çeşitlerinden bazılarının dönüşümü gösterilmiştir.



Buna göre; K, L, M ve N ile gösterilen organik bileşik aşağıdakilerden hangisi olamaz?

- A) Amino asit B) Deoksiriboz C) Vitamin
D) Organik baz E) Hormon

Çözüm:

Deoksiriboz bir şeker türü olup C, H ve O elementlerinden meydana gelir.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Fotosentez tepkimeleri, ışığa bağımlı tepkimeler ve ışıktan bağımsız tepkimeler olmak üzere iki evrede gerçekleşir.

Buna göre;

- karbondioksitin indirgenmesi,
 - glikozdan amino asit dönüşümü,
 - klorofilin ışık enerjisi ile uyarılması
- durumlarından hangileri fotoototrof ökaryotlarda her zaman kloroplastta gerçekleşmez?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-A

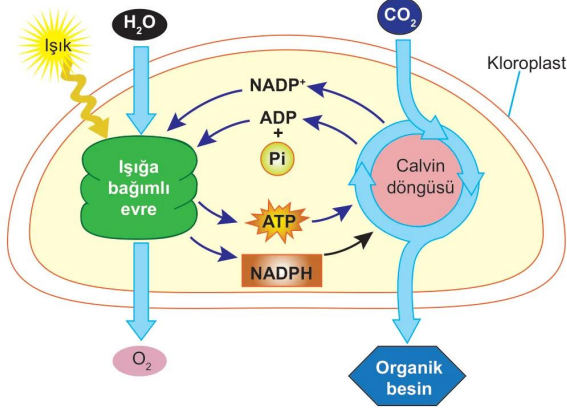
TEST

4. SEANS: FOTOSENTEZİN EVRELERİ



05B1055E

1. Fotosentezin ışığa bağımlı ve ışıktan bağımsız tepkimeleri aşağıda gösterilmiştir.



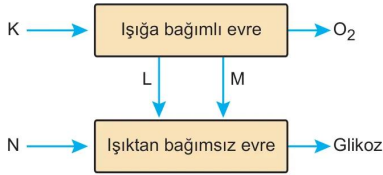
Buna göre,

- Organik besinin yapısındaki hidrojenin kaynağı sudur.
- Calvin döngüsünde kullanılan ATP hücre solunumundan elde edilir.
- NADP⁺ molekülü, ışığa bağımlı reaksiyonlarda indirgenerek NADPH molekülüne dönüşür.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

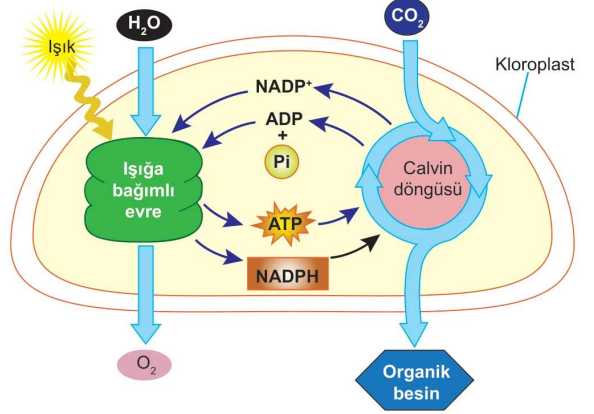
2. Aşağıda bitkinin fotosentez evrelerinde gerçekleşen metabolik bir olay dizisi gösterilmiştir.



Buna göre; K, L, M ve N ile gösterilen yerlere gelmesi gereken maddeler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L	M	N
A)	H ₂ O	CO ₂	ATP	II
B)	H ₂ O	ATP	NADPH	CO ₂
C)	H ₂ O	ATP	NADP ⁺	CO ₂
D)	CO ₂	H ₂ O	ATP	NADPH
E)	CO ₂	ATP	H ₂ O	NADPH

3. Aşağıda fotosentez reaksiyonları görsel olarak özetlenmiştir.



Işığa bağımlı evrede,

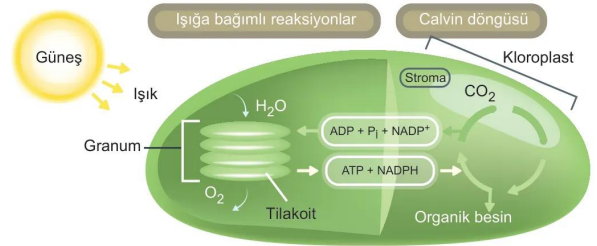
- ATP hidrolizi,
- NADP⁺ nin indirgenmesi,
- klorofilin ışık etkisi ile uyarılması

ışıktan bağımsız evrede;

- karbondioksitin kullanılması,
 - ETS'de fotofosforilasyonun gerçekleşmesi,
 - NADPH'nin hidrojenlerinin besinin yapısına katılması
- verilen olaylardan hangileri yer değiştirilecek olursa yapılan eşleştirme doğru olur?

- A) I ve V B) II ve IV C) II ve V
D) III ve IV E) III ve VI

4. Fotosentez evreleri aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

- NADP⁺ molekülleri, ışığa bağımlı reaksiyonlarda indirgenirken, Calvin döngüsü reaksiyonlarında NADPH'nin yükseltgenmesi gerçekleşir.
- Işığa bağımlı evrede suyun fotolizi ile açığa çıkan oksijen molekülleri organik besinin yapısına katılır.
- Calvin döngüsü sonucu vitamin üretilebilmesi için azot tuzlarının kullanılması gerekir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-C

2-B

3-A

4-D



5. SEANS | FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER



BİLGİ

5.1 - Fotosentez Hızı Nasıl Ölçülür?

Fotosentez hızı, birim zamanda tüketilen CO_2 veya üretilen O_2 miktarı ile ölçülür.



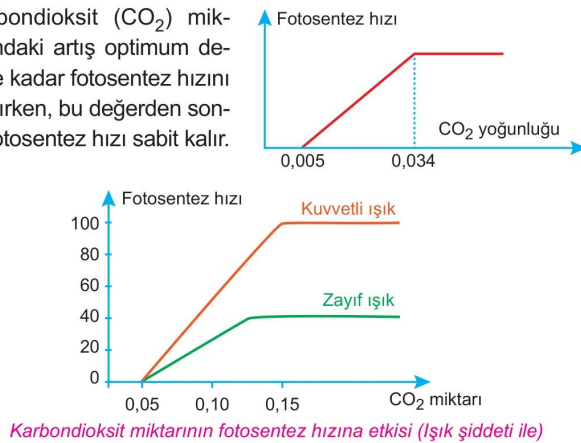
UYARI

Fotosentez hızı atmosferden alınan CO_2 veya atmosfere verilen O_2 miktarına göre ölçülemez. Çünkü canlı ürettiği oksijenin ve karbondioksitin bir kısmını kendi metabolik faaliyetlerinde kullanır.

Fotosentez hızını etkileyen genetik faktörler olduğu gibi, sıcaklık, ışık şiddeti, ışığın dalga boyu ve CO_2 miktarı gibi birçok çevresel faktör de bulunur. Bu faktörlerden herhangi birinin yetersiz olması fotosentezin yavaşlaması veya durmasına sebep olur. Fotosentezin hızının ortamda en az olan faktör tarafından belirlenmesine **minimum kuralı** denir.

5.2 - Karbondioksit Miktarı ve Fotosentez Hızı

Karbondioksit (CO_2) miktarındaki artış optimum değere kadar fotosentez hızını artırırken, bu değerden sonra fotosentez hızı sabit kalır.

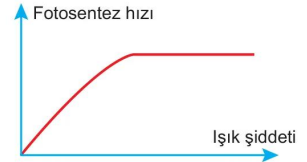


NOT

Karbondioksit kullanım hızı ışık şiddeti ile de ilişkilidir.

5.3 - Işık Şiddeti ve Fotosentez Hızı

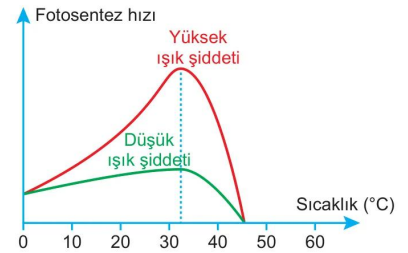
Bir ışık kaynağının birim zamanda yaydığı ışık enerjisine **ışık şiddeti** denir. Bitkiye gelen ışık miktarı ışık kaynağının uzaklığına ve ışığın kırılma derecesine göre değişkenlik gösterir.



Işık şiddeti arttıkça belli bir değere kadar fotosentez hızı artar, sonra sabit kalır. Işık şiddeti sürekli artırılrsa da minimum kurallına göre hızı etkileyen diğer faktörler sınırlayıcı etki gösterir.

5.4 - Sıcaklık ve Fotosentez Hızı

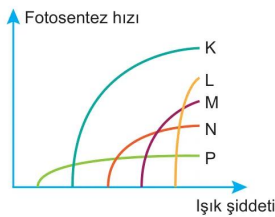
Fotosentezin ışıktan bağımsız reaksiyonları, enzimlerin katalizörliğünde gerçekleştiğinden sıcaklık fotosentez hızını etkiler. Optimum sıcaklık değerinde fotosentez hızı maksimum iken bu değerden uzaklaşıldığında fotosentez hızı azalır.



Yüksek ışık şiddetinde sıcaklık artışı, fotosentezi belirli bir değere kadar hızlandırırken, düşük ışık şiddetinde sıcaklık artışı, fotosentez hızında belirgin bir artışa neden olmaz.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Yanda beş farklı bitkinin ışık şiddetine bağlı fotosentez hızı değişimi grafiklenmiştir. Buna göre, harflendirilen bitkilerden hangisi diğerlerine göre daha yüksek ışık şiddetinde fotosentez yapmaya başlar?



- A) K B) L C) M D) N E) P

Çözüm:

Grafiğin yatay eksenı ışık şiddetini göstermektedir. L bitkisi en yüksek ışık şiddetinde fotosenteze başlamaktadır.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Fotosentez hızına sıcaklık ve ışık şiddetinin etkisini gösteren bir grafik yanda verilmiştir.

Buna göre,

- 0 °C'nin altındaki sıcaklıklarda fotosentez gerçekleşmez.
- Işık şiddetinin artması fotosentez hızını sürekli artırmaktadır.
- Düşük ışık şiddetinde sıcaklık artışı, fotosentez hızında belirgin bir artışa neden olmaz.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1-C



05FE0388



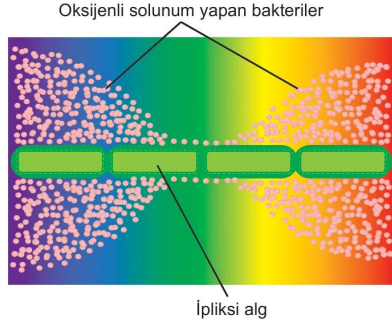
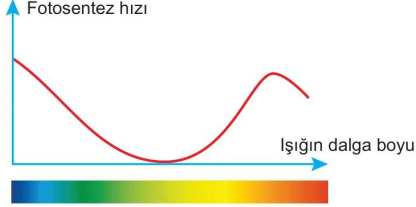
BİLGİ

5.5 - Işığın Dalga Boyu ve Fotosentez Hızı (Engelmann Deneyi)

Engelmann, oksijenli solunum yapan (aerob) bakteriler ile ipliksi bir alg kullanarak hazırladığı deney düzeneğinin üzerine ışığı prizmadan geçirerek elde ettiği kırmızı, turuncu, sarı, yeşil, mavi ve mor ışıkları düşürmüştür.

Deney sonucunda mor, mavi ve kırmızı ışıkların alg üzerine düştüğü bölgelerde oksijenli solunum yapan bakterilerin daha fazla toplandığı görülmüştür. Bu da bu bölgelerde oksijen miktarının daha fazla olduğunu yani fotosentezin daha fazla gerçekleştiğini göstermektedir.

380 ile 750 nm arasındaki görünür ışıktaki gerçekleşen fotosentez, klorofilin mor, mavi ve kırmızı dalga boylarındaki ışığı daha fazla soğurmasından dolayı fotosentez bu dalga boylarında daha hızlıdır. Yeşil dalga boyundaki ışık klorofil tarafından çok az soğurulduğu için fotosentez bu dalga boyunda daha yavaş gerçekleşir.



5.6 - Su Miktarı ve Fotosentez Hızı

Su, fotosentezin ışıktan bağımsız tepkimelerinde fotolize uğramasının yanında ışıktan bağımsız tepkimelerde enzimlerin çalışması için ortamda bulunması gereken bir moleküldür. Su miktarının artması fotosentez hızını belli bir değere kadar artırırken, bu değerden sonra fotosentez hızı sabit kalır.



Su miktarının bitkinin fotosentez hızına etkisi

5.7 - Mineraller ve Fotosentez Hızı

Bitkinin ortamdaki aldığı ve kullandığı (Fe, N, P gibi) mineraller fotosentez hızını etkiler.

5.8 - Oksijen Miktarı ve Fotosentez Hızı

Ortamdaki oksijen miktarının artışı fotosentezde görev yapan bazı koenzimlerin çalışmasını olumsuz etkiler, buna bağlı olarak da fotosentez hızı azalır.



Fotosentez hızının oksijen miktarına bağlı değişimi

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bitkilerde fotosentez hızını etkileyen aşağıdaki faktörlerden hangisi çevresel bir faktör değildir?

- A) Havadaki su buharı miktarı
- B) Topraktaki su miktarı
- C) Topraktaki mineral çeşidi
- D) Kutikula tabakasının kalınlığı
- E) Işığın dalga boyu

Çözüm:

Seçeneklerde verilen durumlardan kutikula tabakasının kalınlığı fotosentez hızını etkileyen ancak bitkilere ait olan kalıtsal faktörlerden biridir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Engelmann'ın yaptığı deneyin sonucu yanda görselleştirilmiştir.

Buna göre,

- I. Aerobik bakteriler, mor ve kırmızı ışıkta yoğun fotosentez gerçekleştirmiştir.
- II. İpliksi alg, mor ve kırmızı dalga boylarındaki ışığı daha fazla absorbe etmektedir.
- III. Bu deney ile ışığın dalga boyunun fotosentez hızını etkilediği kanıtlanmaktadır.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

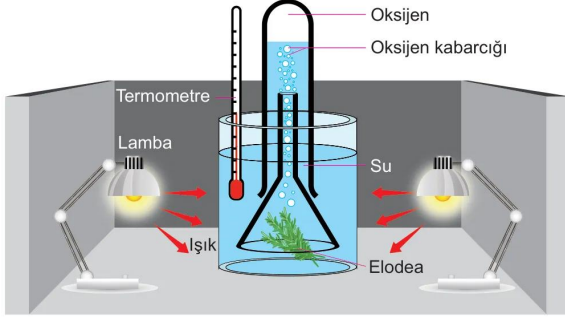
1-A



TEST 1

5. SEANS: FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER

1. Aşağıda bir deney düzeneği gösterilmiştir.



Deney düzeneği hazırlandıktan sonra ışık kaynağı düzenden uzaklaştırılmaktadır.

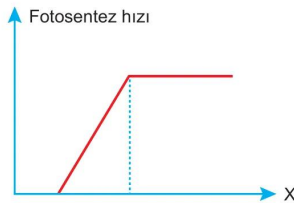
Buna göre,

- Işık kaynağı uzaklaştıkça açığa çıkan kabarcık sayısı azalacaktır.
- Işık kaynağı belli bir mesafenin üzerine çıktığında çıkan kabarcığın çeşidi değişecektir.
- Işık kaynağının elodea bitkisine uzaklığı ışık şiddetinin fotosentez hızına etkisinin incelendiği bir deneyde bağımsız değişken olarak değerlendirilebilir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Fotosentez hızını etkileyen bir X değişkeninin fotosentez hızına etkisi aşağıda grafiklenmiştir.



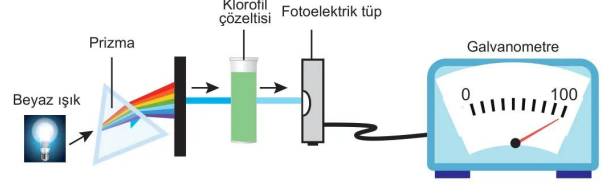
Buna göre, X değişkeni;

- ışığın dalga boyu,
- sıcaklık,
- karbondioksit

faktörlerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Fotosentez hızı ile ilgili hazırlanmış bir deney düzeneği aşağıda gösterilmiştir.



Galvanometrede ölçülen değerin farklı olması fotosentez hızını etkileyen aşağıdaki faktörlerden hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Işık şiddeti
B) Karbondioksit miktarı
C) Sıcaklık
D) Işığın dalga boyu
E) Oksijen miktarı

4. Fotosentez hızını etkileyen bazı faktörler şunlardır.

- Sıcaklık
- Işık şiddeti
- Karbondioksit miktarı
- Işığın dalga boyu

Buna göre, fotosentez hızını etkileyen faktörler ile fotosentezin ışığa bağımlı evresi (K) ve fotosentezin ışıktan bağımsız evresi (L) eşleştirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	K	L
A)	I	II, III ve IV
B)	I ve II	III ve IV
C)	II ve IV	I ve III
D)	III ve IV	I ve II
E)	I, II ve IV	I ve III

1-E

2-C

3-D

4-E

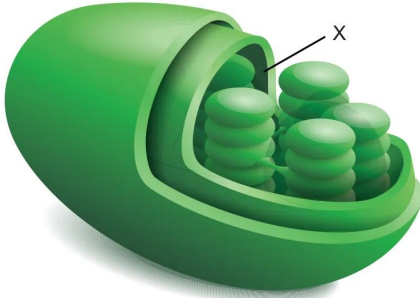
TEST 2

5. SEANS: FOTOSENTEZ HIZINI ETKİLEYEN ÇEVRESEL FAKTÖRLER



06C10661

1. Aşağıda kloroplast organeline ait bir kısım X ile gösterilmiştir.



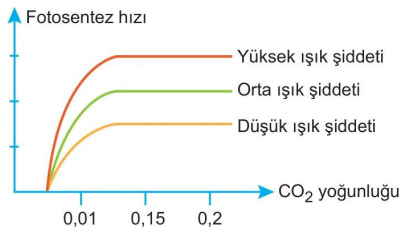
Buna göre, kloroplastın X ile gösterilen bölgesinde gerçekleşen olayların hızını;

- I. atmosferdeki CO_2 oranı,
- II. enzim miktarı,
- III. ortam sıcaklığı,
- IV. ışık şiddeti

faktörlerinden hangileri doğrudan etkiler?

- A) I ve II
- B) II ve IV
- C) I, II ve III
- D) II, III ve IV
- E) I, II, III ve IV

2. Fotosentez hızına etki eden iki faktörün birlikte etkileşimini gösteren grafik aşağıda verilmiştir.



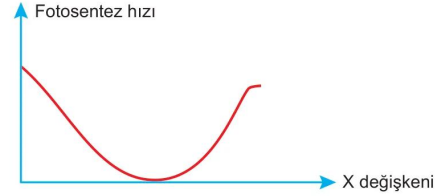
Grafiğe göre,

- I. CO_2 yoğunluğunun arttığı tüm zaman dilimlerinde fotosentez hızı da artmaktadır.
- II. Işık şiddetinin artması belirli bir karbondioksit yoğunluğuna kadar fotosentez hızını da artırmaktadır
- III. 0,01 CO_2 yoğunluğunun üzerinde fotosentez hızını artıran herhangi bir faktör yoktur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

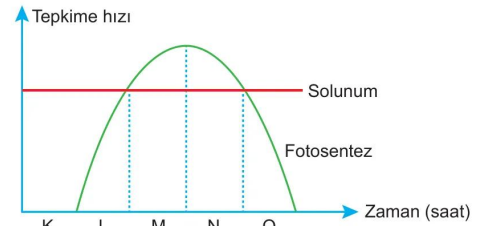
3. Fotosentez hızını etkileyen bir X değişkeninin fotosentez hızına etkisi aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre, verilen X değişkeni aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Işığın dalga boyu
- B) Karbondioksit miktarı
- C) Sıcaklık
- D) Işık şiddeti
- E) Oksijen miktarı

4. Aşağıdaki grafikte bir bitki hücresinin zamana bağlı fotosentez ve solunum hızındaki değişimi gösterilmiştir.



Buna göre, harflendirilen zaman aralıklarından hangilerinde bitki dış ortamdan karbondioksit alıp, dış ortama oksijen gazı vermektedir?

- A) Yalnız K
- B) K ve L
- C) M ve N
- D) L ve O
- E) M, N ve O

5. Fotosentez hızını etkileyen aşağıdaki faktörlerden hangisi çevresel bir faktör olarak değerlendirilemez?

- A) Işık şiddeti
- B) Topraktaki mineral madde miktarı
- C) Karbondioksit yoğunluğu
- D) Yaprak ayasının genişliği
- E) Atmosferdeki oksijen miktarı

1-C

2-B

3-A

4-C

5-D



6. SEANS | FOTOSENTEZ DENEYLERİ



BİLGİ

6.1 - Bitkide Biyokütle Artışının Sebebi Nedir?

Deney: Optimum koşullarda hazırlanan bir deney düzeneğinde, 3 kg olan bir bitki fidesi 10 kg toprak bulunan bir saksıya dikilerek 5 yıl boyunca gelişmeye bırakılmıştır.



Deney Sonucu: Deney sonunda saksıdaki toprakta 500 gr'lık azalma olmasına rağmen bitki ağırlığı 15 kg artmıştır.

Deney Yorumu: Bitkinin biyokütle artışında, su ve karbondioksit, topraktan daha etkilidir.

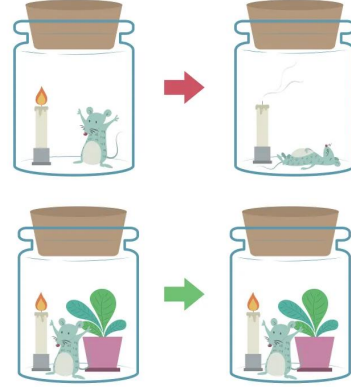


NOT

Bu deney Jan Baptist van Helmont tarafından söğüt ağacı ile yapılmış, fakat bilim insanı biyokütle artışının sebebinin sudan kaynaklandığını öne sürmüştür.

6.2 - Fotosentez Olayında Oksijen Üretilir Mi?

Deney: Benzer özelliklere sahip canlı iki fareden biri içerisinde yanan bir mumun bulunduğu düzeneğe, diğer fare ise yanan mum ve yeşil bir bitkinin bulunduğu düzeneğe eklenerek farelerin yaşam süresi gözlenmiştir.



Deney Sonucu: Yanan mum ve yeşil bir bitkinin bulunduğu düzeneğe konulan fare, sadece yanan mumun bulunduğu düzeneğe konulan fareden daha uzun süre yaşamıştır.

Deney Yorumu: Bitkiler fotosentez olayı ile hücresel solunumda ve yanma olayında kullanılan oksijen gazını üretmektedir.



NOT

Bu deney Joseph Priestley tarafından ilk kez yapılmış, bitkilerin havanın kalitesini artıran bazı gazlar (oksijen) ürettiğini kanıtlamıştır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bir bitkinin gelişim sürecindeki ağırlık artışına ait görsel yanda verilmiştir.

Buna göre, bitkide meydana gelen ağırlık artışına;

- atmosferden alınan oksijen,
- topraktan alınan su,
- atmosferden alınan karbondioksit

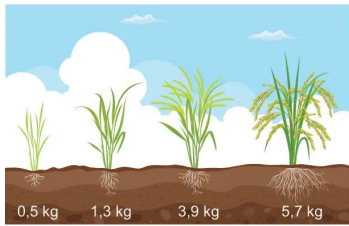
moleküllerinden hangilerinin doğrudan etkisi vardır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bitkinin atmosferden aldığı oksijen hücresel solunumda, diğer öncüllerde verilenler ise fotosentezde kullanılmaktadır. Fotosentez bitki ağırlığını artırırken, hücresel solunum bitki ağırlığını azaltır.

Cevap D



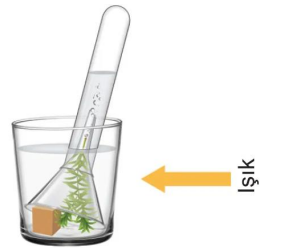
ÖĞRENCİ SORUSU

1. Fotosentez sırasında açığa çıkan gazın ne olduğunu ispattırmaya çalışan bir öğrenci yandaki deney düzeneğini hazırlamıştır.

Buna göre, çıkan gaz ile ilgili;

- aleve yaklaştırması ile oksijen olduğunu,
 - bir düzeneğe kireç suyuna aktarması ile karbondioksit olmadığını,
 - bir düzeneğe canlı bir farenin bulunduğu düzeneğe iletmesi ve farenin yaşaması ile oksijen gazı olduğunu
- ifadelerinden hangileri doğrudur?**
(Kireç suyunun karbondioksit tutucu özelliği bulunmaktadır.)

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



1-E



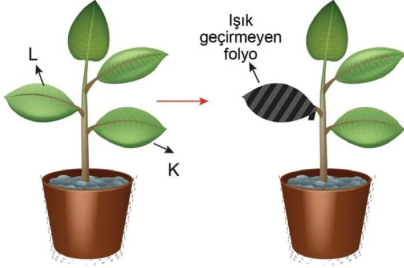
06E200CD



BİLGİ

6.3 - Fotosentez İçin Işık Gerekli Midir?

Deney: Optimum koşullarda hazırlanan bir deney düzeneğinde K ve L yaprakları özdeşdir. L yaprağı ışık geçirmeyen folyo ile kaplanarak bitki ışıklı ortamda uzun süre bekletilmiştir. K yaprağına herhangi bir işlem yapılmamıştır.



Deney Sonucu: Deney sonunda K ve L yaprakları tartılmış, K yaprağının L yaprağından daha ağır geldiği gözlenmiştir.

Deney Yorumu: K yaprağının L yaprağından daha ağır olması- nın sebebi fotosentez olayında ışığa gereksinim olmasındandır.



NOT

Bu deney Jan Ingenhousz tarafından yapılmış, fotosentez- de ışığın gerekli olduğunu ispatlamıştır.

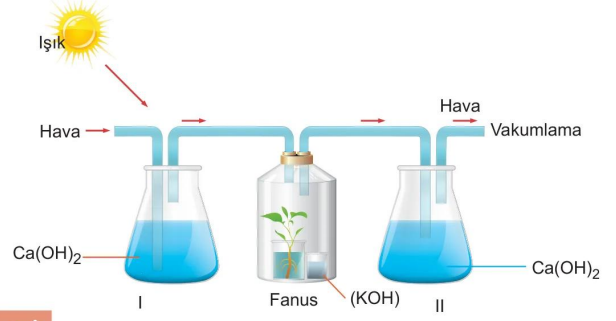


NOT

Bu deneyde bağımsız değişken ışık iken, bağımlı değişken fotosentez hızı ya da bitki gelişimidir.

6.4 - Fotosentez Olayında Karbondioksit Gerekli Midir?

Deney: Bir bitkinin ve potasyum hidroksit bulunan düzeneğe hava girişi sağlanmıştır. Bitkinin bulunduğu düzenek aynı zamanda başka bir kalsiyum hidroksit bulunan düzeneğe bağlanmıştır.



NOT

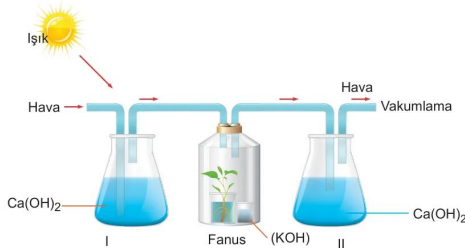
Ca(OH)_2 , KOH, NaOH ve Ba(OH)_2 gibi bileşikler karbondi- oksit tutucu maddelerdir.

Deney Sonucu: I. ve II. düzenekteki kalsiyum hidroksit ile bit- kinin bulunduğu kaptaki potasyum hidroksit bileşiklerinin rengi değişmiş ve ağırlığı artmıştır. Bitki de bir süre sonra ölmüştür.

Deney Yorumu: Bitki, fotosentez olayında karbondioksit kullan- maktadır. II. kaptaki kalsiyum hidroksitin bulanmasının sebebi bitkinin solunumda ürettiği karbondioksitten kaynaklanmaktadır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda bir öğrenci tarafından hazırlanan deney düzeneği verilmiştir.



Bu deney düzeneğini hazırlayan öğrenci aşağıdaki so- rulardan hangisinin cevabını aramaktadır?

- A) Fotosentez için CO_2 gerekli midir?
- B) Fotosentez için H_2O gerekli midir?
- C) Fotosentez için ışık gerekli midir?
- D) Fotosentez için kloroplast gerekli midir?
- E) Fotosentez için O_2 gerekli midir?

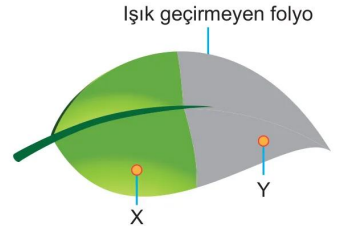
Çözüm:

Verilen düzeneklerde Ca(OH)_2 , KOH gibi bileşikler karbon- dioksit tutucu maddelerdir. Bu durumda deney fotosentez için karbondioksitin gerekli olup olmadığını ispatlamak için yapılmıştır.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Yanda verilen yaprağın bir kısmı ışık geçirme- yen folyo ile kaplanmış ve 36 saat ışıklandırıl- dıktan sonra yaprağın herhangi bir uygulama yapılmayan kısmından X ve ışık geçirmeyen folyo ile kaplanan kıs- mından aynı büyüklükte Y parçası alınmıştır.



Bu deney ile ilgili,

- I. Y parçasının ağırlığı, X parçasının ağırlığından daha fazladır.
- II. X parçası fotosentez ve solunum yaparken, Y parçası sadece solunum yapmıştır.
- III. Her iki parça da fotofosforilasyon ile ATP üretir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

1-A



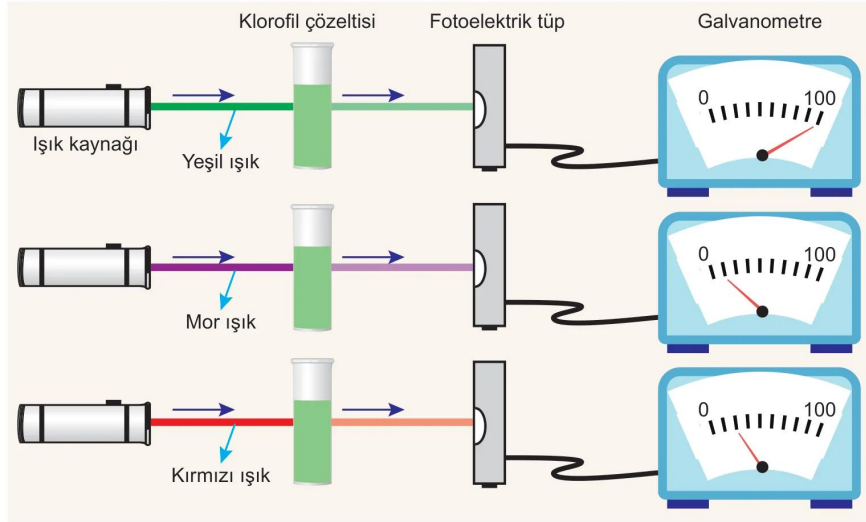
6. SEANS | FOTOSENTEZ DENEYLERİ



BİLGİ

6.5 - Klorofil Pigmenti Tarafından Soğurulan ve Geçirilen Dalga Boylarının Tespiti

Deney: Klorofil pigmenti içeren bir çözeltiye yeşil, mor ve kırmızı dalga boylarındaki ışık gönderilmiş, klorofil çözeltisinden geçen ışık fotoelektrik tüp aracılığıyla galvanometreye bağlanmıştır.



NOT

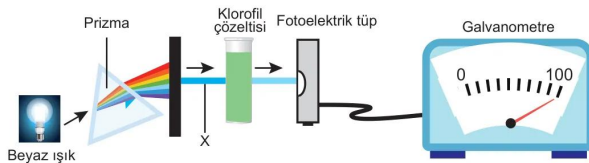
Klorofil pigmenti tarafından soğrulan veya geçirilen farklı dalga boylarındaki ışığın miktarı spektrofotometre ile ölçülür. Klorofil çözeltisinden geçirilen farklı dalga boylarına (renklere) sahip ışık, fotoelektrik tüpe çarpar. Bu fotoelektrik tüp, ışık enerjisini elektrik enerjisine dönüştürerek elde edilen değer bir spektrofotometre çeşidi olan galvanometrede ölçülür.

Deney Sonucu: Galvanometrede farklı değerler ölçülmüştür.

Deney Yorumu: Galvanometrede değerin düşük olması gönderilen ışığın klorofil pigmenti tarafından daha fazla soğurulduğunu göstermektedir. Bu durumda klorofile gönderilen ışıklardan mor ve kırmızı daha fazla soğurulurken, yeşil ışık daha az soğurulmuştur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Galvanometre bir çeşit spektrofotometre olup aşağıdaki düzenekte galvanometre ışığın klorofil tarafından soğurma miktarını ölçmek için ayarlanmıştır.



Düzenekteki X ışını;

- mor,
- kırmızı,
- yeşil

olacak şekilde tekrarlanacak olursa galvanometredeki değerin büyükten küçüğe doğru sıralaması aşağıdaki-lerden hangisindeki gibi olur?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - III - I
D) II - I - III E) III - II - I

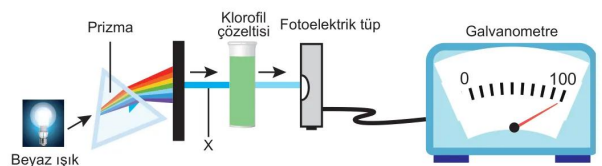
Çözüm:

Klorofil en fazla mor, sonra kırmızı ışığı soğururken, en az yeşil ışığı soğurur.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

- Galvanometre bir çeşit spektrofotometre olup aşağıdaki düzenekte galvanometre ışığın klorofil tarafından soğurma miktarını ölçmek için ayarlanmıştır.



Galvanometredeki değer;

- X ışığının dalga boyu,
 - ışık kaynağının prizmaya olan uzaklığı,
 - klorofil miktarı
- durumlarından hangilerine bağlı olarak değişebilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E

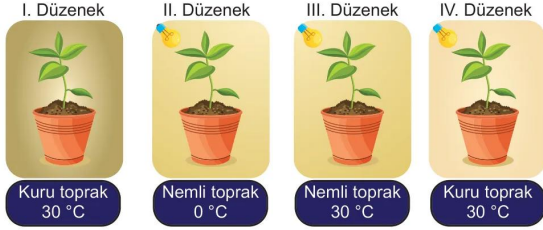
TEST

6. SEANS: FOTOSENTEZ DENEYLERİ



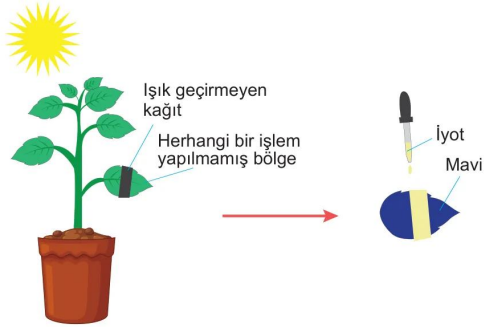
06FB047F

1. Fotosentez ile ilgili deney yapan bir öğrencinin hazırladığı düzenek aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) II. ve III. düzenekte bağımsız değişken ortam sıcaklığı, bağımlı değişken fotosentez hızıdır.
B) I. ve III. düzenekte bağımsız değişken topraktaki su miktarı, bağımlı değişken fotosentez hızıdır.
C) III. ve IV. düzenekte bağımsız değişken topraktaki su miktarı, bağımlı değişken fotosentez hızıdır.
D) I. ve IV. düzenekte bağımsız değişken ışık miktarı, bağımlı değişken fotosentez hızıdır.
E) II. ve IV. düzenek kullanılarak kontrollü deney düzeneği oluşturulamaz.
2. Aşağıdaki gibi hazırlanmış deney düzeneğinde yaprağın bir kısmı ışık geçirmeyen alüminyum kâğıt ile kapatılarak 12 saat bekletilmiştir. Daha sonra yaprak kopartılarak alınmış ve üzerine iyot çözeltisi damlatılmış ve aşağıdaki şekilde verilen sonuç elde edilmiştir.

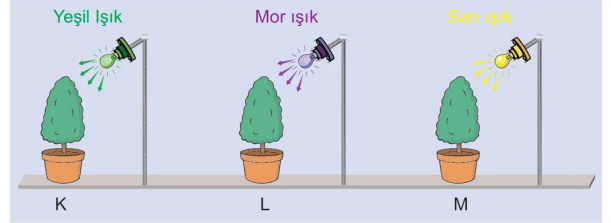


Buna göre, iyot uygulaması yapıldıktan sonra alüminyum kâğıtla kaplanan ve kaplanmayan kısımlardaki renk farklılığının sebebi;

- I. fotosentez,
II. solunum,
III. fermentasyon,
IV. terleme
- metabolik faaliyetlerin hangileri arasındaki farklılıktan kaynaklandığı öne sürülebilir?
(Nişasta, iyot çözeltisi ile mavi - mor renk verir.)

- A) I ve II
B) I ve III
C) II ve III
D) II ve IV
E) III ve IV

3. Özdeş üç bitki ile hazırlanan deney düzenekleri aşağıda verilmiştir.



Hazırlanan düzenekteki bitkiler özdeş ve optimum koşullarda olup, bitkilerin ihtiyaç duydukları maddeler eşit miktarda ortama eklenmiştir.

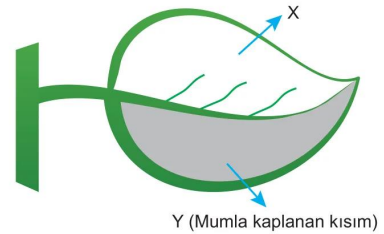
Buna göre,

- I. Deney sonunda bitki ağırlıkları arasındaki ilişki $K > L > M$ şeklinde olur.
II. Yapılan deneyde bağımsız değişken ışığın dalga boyudur.
III. Deney sonunda en fazla L düzeneğindeki saksının toprağında azalma tespit edilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. Aşağıda verilen deney düzeneğindeki yaprağın bir kısmı mum ile kaplanmış ve yaprak 64 saat ışıklandırılmıştır. Deney sonrasında yaprağın X ve Y kısımları tartıldığında mumla kaplı olmayan kısmın daha ağır geldiği tespit edilmiştir.



Bu durumun ortaya çıkmasında;

- I. X kısmında CO_2 indirgenmesinin daha fazla olması,
II. Y kısmında ışığın mumla engellenmesi,
III. Y kısmında ATP üretim mekanizmalarının bozulması

olaylarından hangilerinin etkili olduğu savunulabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

1-B

2-A

3-D

4-A



7. SEANS | KEMOSENTEZ



BİLGİ

7.1 - Kemosentez

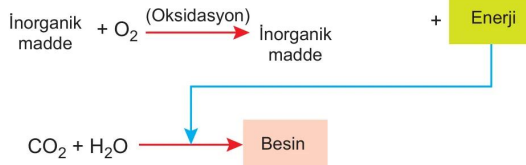
İnorganik maddelerin oksidasyonu sonucu açığa çıkan kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezine **kemosentez** denir. Bu olayı gerçekleştirebilen canlılara ise **kemoototrof** ya da **kemosentetik ototroflar** denir. Prokaryot hücre yapısına sahip bazı bakteri ve arkelerde görülür.

Kemosentetik canlılar klorofil pigmenti bulundurmadiğundan besin sentezi sırasında ışık enerjisi kullanmaz. Işıktan bağımsız olarak hem gündüz hem de gece besin üretebilirler.

Oksidasyon: İnorganik maddelerin oksijen ile tepkimeye girecek başka inorganik maddelere dönüşümüdür. Bu olay sonucunda bir miktar enerji açığa çıkar.

7.2 - Kemosentez Reaksiyonları

- İnorganik maddelerin oksidasyonu ile enerji üretimi
- Üretilen enerji ile besin sentezi olmak üzere iki evrede incelenebilir.



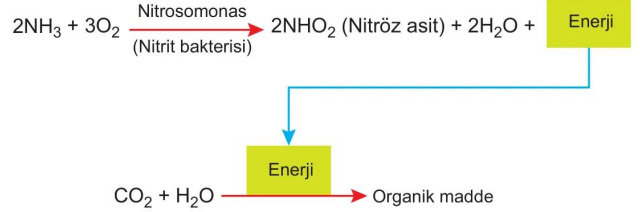
Kemosentezde inorganik maddelerin (demir, amonyak, nitrit, hidrojen gazı, hidrojen sülfür ve sülfür gibi) oksidasyonundan elde edilen enerjiyle ATP ve NADPH sentezlenir. Üretilen ATP ve NADPH, karbondioksiti indirgeyerek organik madde sentezinde kullanılır. Olay sonucunda atmosfere oksijen geçişi olmaz.

7.3 - Kemosentez Yapan Canlılar

Kemosentez sırasında canlı türüne göre enerji kaynağı olarak farklı inorganik maddeler kullanılabilir. Kullandıkları inorganik maddelere göre kemoototrof canlılara nitritleyici (nitrit bakterisi) ve nitratlayıcı bakteriler (nitrat bakterisi), kükürt okside edici bakteriler, demir okside eden bakteriler, hidrojen okside eden bakteriler ve arkelerin çoğu örnek olarak verilebilir.

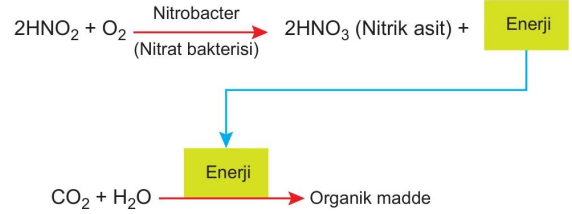
Nitrosomonas (Nitrit Bakterisi)

Çürükçüllerin doğadaki organik atıkları (amino asitler, nükleik asitler vb.) ayrıştırarak azotlu bileşikleri dönüştürdüğü amonyağı (NH_3) enerji kaynağı olarak kullanır.



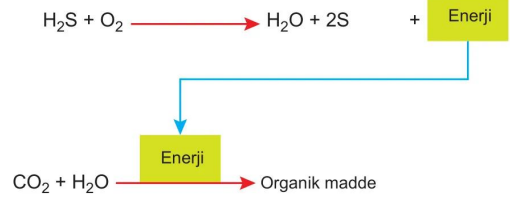
Nitrobacter (Nitrat Bakterisi)

Nitrit bakterisinin ürettiği nitröz asidi enerji kaynağı olarak kullanır.



Sülfür Bakterisi

Hidrojen sülfürü enerji kaynağı olarak kullanan canlılardır.



UYARI

Fotosentez yapan bakterilerden bazıları H_2S 'i hidrojen ve elektron kaynağı olarak kullanırken, kemosentezde bu molekül enerji kaynağı olarak kullanılır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Kemoototrof canlılar besin sentezi için;

- su,
- karbondioksit,
- klorofil

moleküllerinden hangilerini kullanmaz?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Kemoototrof canlılar besin sentezi sırasında su ve karbondioksiti kimyasal enerji ile birleştirir. Işık enerjisini kullanmadığından klorofile ihtiyaç duymaz.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Kemosentez yapan canlılar aşağıdaki moleküllerden hangisini inorganik madde oksidasyonunda kullanmaz?

- A) Demir
B) Amonyak
C) Hidrojen sülfür
D) Nitrit
E) Su

1-E



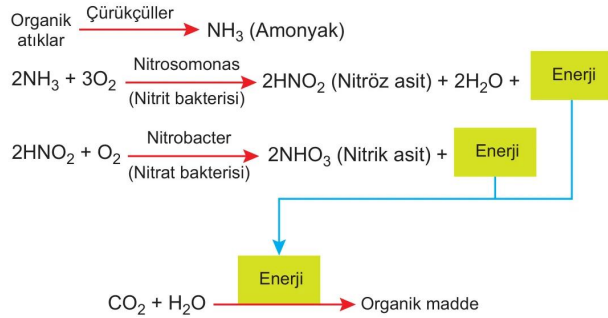
07AE0A47



BİLGİ

7.4 - Kemosentez ve Madde Döngüleri

Kemosentez olayını gerçekleştiren nitrit ve nitrat bakterileri, doğadaki azot döngüsünde çok önemli bir role sahiptir. Azotun ana kaynağı atmosfer olmasına rağmen bitkiler bu azottan doğrudan faydalanamaz. Bitkiler, azotu ancak nitrat (NO_3^-) ve amonyum (NH_4^+) şeklinde topraktan alabilir. Azotun bitkilerin kullanabileceği hâle gelme sürecinde çürükçüller ve kemosentetik bakteriler rol oynar. Çürükçüller tarafından doğadaki organik atıklar ayrıştırılarak NH_3 e, kemosentetikler de NH_3 ü nitrate dönüştürür.



NOT

Kemosentetik arkelerin büyük bir kısmı yüksek tuzluluk, düşük oksijen yoğunluğu, yüksek sıcaklık gibi zor koşullarda yaşadığından bu canlılardan elde edilen enzimler, endüstride kullanılmaktadır.

Kemosentetik Bakterilerden Faydalanılan Bazı Alanlar

- Metallerin, boyaların vb. etkisiyle kirlenmiş suların temizlenmesi
- Kalitesi düşük metal cevherlerin zenginleştirilmesi

- Biyoyakıt ve biyogaz üretimi
- Biyogaz üretimi sırasında oluşan amonyak ve fosfatlı bileşiklerin gübre ve hayvan yemi olarak kullanılması

7.5 - Fotosentez - Kemosentez

Fotosentez ve Kemosentezin Ortak Özellikleri

- İnorganik maddeden organik madde üretimi
- Karbon kaynağı olarak CO_2 kullanımı
- Enzimatik tepkimeler olması
- ATP sentezi sırasında ETS'nin görev yapması

Fotosentez ve Kemosentezin Farklı Özellikleri

Fotosentez	Kemosentez
Klorofil kullanılır.	Klorofile ihtiyaç yoktur.
Işık enerjisi kullanılır.	Kimyasal enerji kullanılır.
Sadece gündüzleri gerçekleşir.	Hem gündüz hem de gece gerçekleşir.
Atmosfere oksijen gazı verirler.	Atmosfere oksijen gazı vermezler.
Bazı prokaryot (bakteri) ve bazı ökaryotlarda gerçekleşir.	Sadece bazı prokaryotlarda (bakteri ve arke) gerçekleşir.
Prokaryotlarda sitoplazma, ökaryotlarda kloroplastta gerçekleşir.	Sitoplazmada gerçekleşir.
Hidrojen kaynağı olarak H_2O ve H_2S kullanılabilir.	Hidrojen kaynağı olarak sadece H_2O kullanılabilir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. İki farklı ototrof beslenme çeşidine sahip iki bakteri türünde besin sentezi için;

- hidrojen,
- karbon,
- enerji

kaynaklarından hangileri kesinlikle ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Bakterilerden biri fotoototrof diğeri kemoototrof beslenme göstermektedir. Karbon kaynağı olarak her iki bakteri de CO_2 kullanmaktadır. Bazı fotoototrof bakteriler hidrojen kaynağı olarak H_2S kullanabilir. Fotoototroflar ışık, kemoototroflar kimyasal enerji kullanır.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdakilerden hangisi bütün ototrof beslenme gösteren canlıların ortak özelliğidir?

- Atmosfere oksijen gazı verme
- Klorofil pigmentinin ışığı soğurması ile başlayan tepkimeler ile ATP sentezi
- Elektron kaynağı olarak su kullanma
- Oksijenli solunum ile metabolik enerji üretme
- Karbon kaynağı olarak karbondioksit kullanma

1-E



TEST 1

7. SEANS: KEMOSENTEZ

1. Prokaryot olduğu bilinen ve CO₂ özümlemesi yapabilen bir canlı ile ilgili,
I. Klorofil pigmentine sahiptir.
II. Oksijenli solunum ile ihtiyaç duyduğu enerjiyi karşılar.
III. Besin sentezi sırasında hidrojen kaynağı olarak su kullanılır.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. İki farklı bakterinin gerçekleştirdiği besin sentezi olayı aşağıda verilmiştir.

K bakterisi:



L bakterisi:



Buna göre, K ve L bakteri türleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

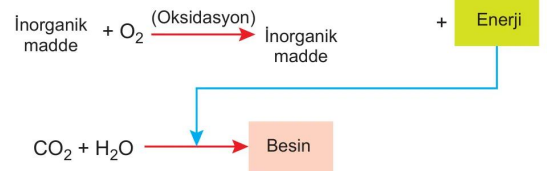
- A) L bakterisinde besin sentezi kloroplastta gerçekleşirken, K bakterisinde sitoplazmada gerçekleşir.
B) Her iki bakterinin de hidrojen kaynağı sudur.
C) K bakterisi kemoototrof, L bakterisi fotoototroftur.
D) Her iki bakteri de aynı organik besini sentezleyebilir.
E) Her iki bakteride de elektron taşıma sistemi (ETS) bulunabilir.
3. Yeşil bitkilerde gerçekleşen fotosentez reaksiyonları sırasında gözlenen aşağıdaki olaylardan hangisi kemoototrof bir bakterinin kemosentez olayı sırasında da gözlenebilir?
- A) Klorofil pigmentinin yükseltgenmesi
B) Oksijen gazının atmosfere verilmesi
C) Sudaki hidrojenlerin besinin yapısına katılması
D) Granumlardaki ETS'de elektronların aktarılması
E) Stromada karbondioksit molekülünün indirgenmesi

4. Fotosentez ve kemosentezde;

- I. inorganik madde oksidasyonu ile açığa çıkan enerjiden ATP sentezlenmesi,
II. inorganik maddelerden organik madde sentezlenmesi,
III. karbon kaynağı olarak karbondioksitin kullanılması
olaylarından hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

5. Kemosentez olayında gerçekleşen basamaklar aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

- I. Tepkimelerin oksidasyonu kısmı sitoplazmada gerçekleşir.
II. Oksitlenme sonucu açığa çıkan enerji besin sentezinde kullanılır.
III. Oksidasyonda kullanılan inorganik madde tüm kemosentetik canlılarda ortaktır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

6. Aşağıda fotosentez ve kemosentez farkları ile ilgili bir tablo verilmiştir.

	Fotosentez	Kemosentez
I.	Klorofil kullanılır.	Klorofile ihtiyaç yoktur.
II.	Işık enerjisi kullanılır.	Kimyasal enerji kullanılır.
III.	Sadece gündüzleri gerçekleşir.	Hem gündüz hem de gece gerçekleşir.
IV.	Bazı prokaryot (bakteri) ve bazı ökaryotlarda gerçekleşir.	Sadece bazı prokaryotlarda (bakteri ve arke) gerçekleşir.
V.	Sitoplazmada gerçekleşir.	Kloroplastta gerçekleşir.

Buna göre, numaralanmış satırlardan hangisinde hata yapılmıştır?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

1-E

2-A

3-C

4-E

5-D

6-E

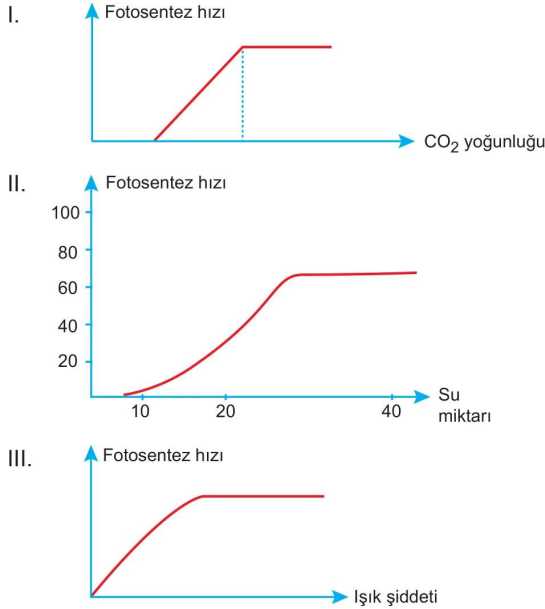
TEST 2

7. SEANS: KEMOSENTEZ



07C30755

1. Aşağıda fotosentez hızını etkileyen bazı faktörlere ait grafikler verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış grafiklerden hangileri kemosentez hızını etkileyen bir faktör olarak da çizilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Bakterileri araştıran bir öğrencinin yaptığı sunum sırasında kullandığı bazı cümleler aşağıda verilmiştir.

- I. Yeşil renkli pigmentlere sahip ve suda yaşayan bazı bakteriler karbondioksit ve suyu kullanarak organik madde sentezlemektedir.
- II. Çürükçüllerin doğadaki organik atıkları ayrıştırarak azotlu bileşiklere dönüştürdüğü amonyağı nitrite dönüştüren bir bakteri elde ettiği enerji ile ortamdaki karbondioksiti ve suyu kullanarak organik madde sentezlemektedir.
- III. Güneş enerjisini kullanan bazı bakteriler hidrojen kaynağı olarak hidrojen sülfürü kullanmaktadır.

Buna göre, öğrencinin yaptığı sunumda kullandığı ifadelerden hangileri kemosentetik bakterilere aittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. İnorganik maddelerin oksidasyonu sonucu açığa çıkan kimyasal enerji ile inorganik maddelerden organik madde sentezine kemosentez denir.

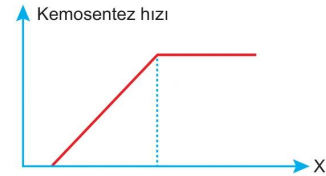
Kemosentezde organik madde sentezlemesi için gerekli enerji;

- I. hidrojen sülfür (H_2S),
II. hidrojen (H_2),
III. demir (Fe)

moleküllerinden hangilerinin oksidasyonu ile elde edilebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

4. Kemosentez hızını etkileyen X değişkeni aşağıda verilmiştir.



Buna göre, X değişkeni yerine;

- I. karbondioksit miktarı,
II. su miktarı,
III. sıcaklık

faktörlerinden hangileri yazılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Hem gece hem de gündüz karbondioksit tüketebilen bir canlı ile ilgili,

- I. Klorofilleri sayesinde ışık enerjisini kimyasal bağ enerjisine dönüştürebilir.
- II. İnorganik maddelerden organik madde sentezini gerçekleştirebilir.
- III. Doku oluşumu gözlemlenebilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-D

2-B

3-E

4-C

5-A



8. SEANS | SİNDİRİM



BİLGİ

8.1 - Sindirim

Heterotrof organizmalar büyüme, gelişme, üreme gibi yaşamsal faaliyetlerini yapabilmek ve hücrelerin enerji ihtiyacını karşılayabilmek için besinlere ihtiyaç duyar. Canlılar dışarıdan aldıkları bu hazır besinleri doğrudan kullanamaz. Bu besinlerin önce sindirilerek monomerlerine dönüştürülmesi sağlandıktan sonra hücresel faaliyetlerde (hücresel solunum, dehidrasyon gibi) kullanılması gerekir.

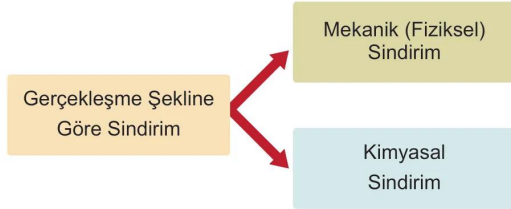


NOT

Çoğu heterotrof organizmada sindirim sistemindeki faaliyetler besinlerin alınması (yeme), sindirim, emilim ve atıkların uzaklaştırılması olmak üzere dört aşamada gerçekleşir.

Sindirim: Besinlerin fiziksel ve kimyasal olarak parçalanmasıdır. Sindirimin amacı kompleks molekülleri hücre zarından geçebilecek hâle getirmektir.

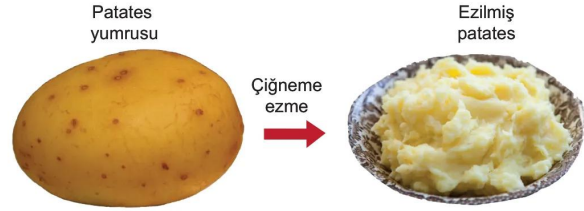
8.2 - Gerçekleşme Şekline Göre Sindirim Çeşitleri



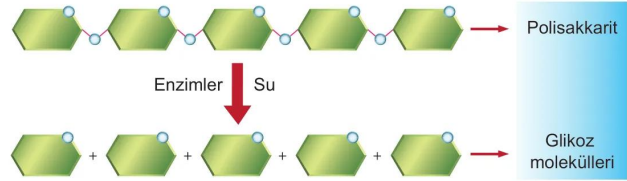
Mekanik Sindirim: Besinlerin fiziksel bir yolla daha küçük parçalara ayrılmasıdır.

Mekanik sindirim amacı, besinlerin yüzey alanı artırarak kimyasal sindirimde kullanılan enzimlerin çalışma hızını artırmaktır. Enzimler görev almaz. Mekanik sindirim sonucu oluşan parçalar hücre zarından geçemez.

Dişler, gaga, taşlık, kas hareketleri, safra tuzları vb. yapılar mekanik sindirim sağlar.



Kimyasal Sindirim: Büyük molekülü besin maddelerinin su ve enzim kullanılarak kimyasal bağlarının koparılıp yapı taşlarına ayrılmasıdır. Bu olay **hidroliz** olarak da tanımlanabilir. Kimyasal sindirimin amacı, besinleri hücre zarından geçebilecek yapı taşlarına kadar parçalamaktır.



NOT

Kimyasal sindirimde kullanılan enzimler hidrolitik enzimlerdir. Bu enzimler genellikle tek yönlü çalışırlar. Hidroliz olayı sırasında ATP harcanmaz.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda verilen moleküllerden hangisi insanda sindirime uğramadan hücre zarından geçebilir?

- A) Galaktoz B) Nişasta C) Glikojen
D) Polipeptit E) Trigliserit

Çözüm:

Hücre zarından geçebilecek molekülün yapı taşı özellik göstermesi gerekir. Verilen moleküllerden galaktoz yapıtaşıdır.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Sindirimde kullanılan aşağıdaki bazı yapı ve maddelerden hangisi mekanik sindirimle ilişkili değildir?

- A) Safra tuzları
B) Hidrolitik enzimler
C) Gaga
D) Azı dişleri
E) Kas faaliyetleri

1-B

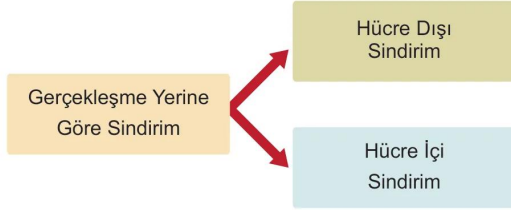


08A405A9

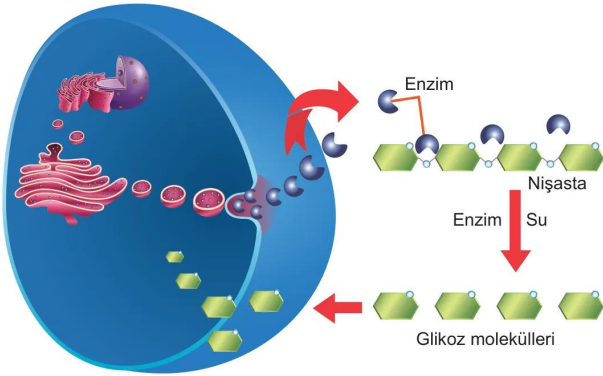


BİLGİ

8.3 - Kimyasal Sindirimin Gerçekleşme Yerine Göre Sindirim Çeşitleri



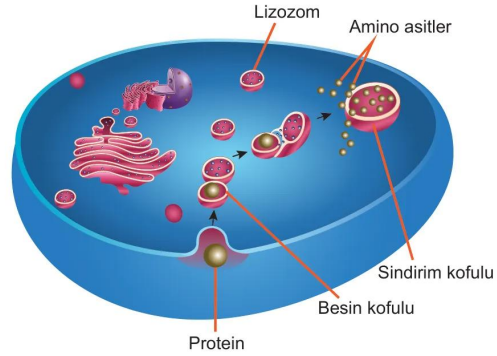
Hücre Dışı Sindirim: Besinlerin salgılanan enzimlerle hücrenin dışında parçalanmasıdır. İnsanda, besin maddelerinin sindirimi, sindirim kanalında hücre dışı sindirimle gerçekleşir.



NOT

Sünger hariç tüm hayvanlarda hücre dışı sindirim gözlenir.

Hücre İçi Sindirim: Endositozla (fagositoz ve pinositoz) hücreye alınan besinlerin besin kofulu oluşturulduktan sonra hücre içinde lizozom enzimleriyle yapı taşlarına parçalanmasıdır. İnsanda akyuvar hücrelerinin mikroorganizmaları savunma amaçlı yok etmesi ve karaciğerdeki Kupffer hücrelerinin yaşlanmış alyuvarları parçalaması hücre içi sindirimle gerçekleşir.



NOT

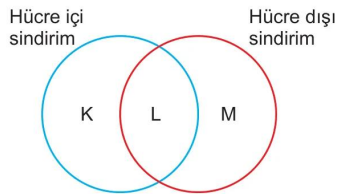
Monomerler, su, iyonlar ve vitaminler sindirime uğramaz, doğrudan hücre zarından geçebilir.

Emilim: İnsanda sindirim kanalında hücre zarından geçebilecek büyüklükteki maddelerin pasif ve aktif taşıma ile hücreye alınmasıdır.

Atıkların Uzaklaştırılması: Sindirim sisteminde sindirilmeyen besinlerin vücuttan uzaklaştırılmasıdır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Hücre içi ve hücre dışı sindirime ait Venn şeması yanda gösterilmiştir.



K, L ve M özellikleri ile ilgili,

- K: ATP kullanımı,
- L: Hidrolitik enzimlerin görev alması,
- M: Sadece hayvanlarda gözlenmesi

eşleştirmelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Sindirimde hidrolitik enzimler görev alır ve bu olay sırasında ATP kullanılmaz. Saprofitler, böcekçil bitkiler ve hayvanların çoğunda hücre dışı sindirim gözlenir.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Kimyasal sindirim, gerçekleşme yerine göre hücre içi ve hücre dışı sindirim olmak üzere ikiye ayrılır.

Buna göre, çok hücreli heterotrof bir organizmada hücre dışı sindirim sürecinde;

- görev yapan hidrolitik enzimlerin üretimi,
 - su kullanımı,
 - monomerler arasındaki bağların koparılması
- olaylarından hangileri hücre içinde gerçekleşir?**

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-A



TEST 1

8. SEANS: SINDİRİM

1. Süngerler hariç tüm hayvanlarda hem hücre içi hem de hücre dışı sindirim gerçekleşebilir. Aşağıda omurgalı hayvanlarda sindirilebilen bazı moleküller verilmiştir.
- Glikojen
 - Trigliserit
 - Polipeptit
 - Nişasta
 - Sükroz

Buna göre, verilen moleküllerden hangileri tüm omurgalı hayvanlarda hem hücre içinde hem de hücre dışında sindirilebilir?

- A) II ve III
B) I, III ve IV
C) II, IV ve V
D) II, III, IV ve V
E) I, II, III, IV ve V

2. İnsanda sindirim kanalında gerçekleşen bazı olaylar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Kavram	Olay
F	Besinlerin yüzey alanını artırarak kimyasal sindirimde kullanılan enzimlerin çalışma hızını artıran olaylardır.
N	Hidroliz sonucunda oluşan besin monomerlerinin dolaşım sistemine alınmasıdır.
D	Endositozla alınan besinlerin besin kofulu oluşturulduktan sonra lizozom enzimleriyle yapı taşlarına parçalanmasıdır.

Buna göre, verilen olaylara ait kavramlar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	F	N	D
A)	Mekanik sindirim	Geri emilim	Hücre içi sindirim
B)	Mekanik sindirim	Kimyasal sindirim	Geri emilim
C)	Kimyasal sindirim	Geri emilim	Hücre içi sindirim
D)	Kimyasal sindirim	Mekanik sindirim	Geri emilim
E)	Hücre sindirim	Kimyasal sindirim	Geri emilim

3. Doğa Öğretmen, sınıftaki öğrencilerine aşağıdaki resmi göstermiştir.



“Gösterdiğim resimde bıçağın kullanım amacı ile sindirim sisteminin ilgili bölümünü eşleştirdiğinizde neler söyleyebilirsiniz?” **sorusuna aşağıdaki cevaplardan hangisini veren bir öğrenci hata yapmıştır?**

- A) Besinlerin yüzey alanının artmasını amaçlayan olay dizisidir.
B) Yağların safra tuzları aracılığıyla yağ damlacıklarına dönüşmesine benzemektedir.
C) Bıçak ile dişleri ve taşıdığı özdeşleştirebiliriz.
D) Proteinlerin amino asitlere dönüşümü bu olaya örnek olarak verilebilir.
E) İnek gibi geviş getiren hayvanlarda çift çiğneme olayı ile benzer özellikler taşımaktadır.

4. Hücre dışı sindirim süreci ve sonrasında gerçekleşen bazı olaylar aşağıda karışık hâlde verilmiştir.
- Monomerler arasındaki bağların koparılması
 - Monomerlerin pasif ve aktif taşıma ile hücreye alınması
 - Monomerlerin metabolik faaliyetlerde kullanılması
 - Enzimlerin ekzositoz ile salgılanması

Bu süreçte verilen olayların gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - II - III - IV
B) I - III - II - IV
C) III - I - IV - II
D) III - IV - II - I
E) IV - I - II - III

1-A

2-A

3-D

4-E

TEST 2

8. SEANS: SİNDİRİM

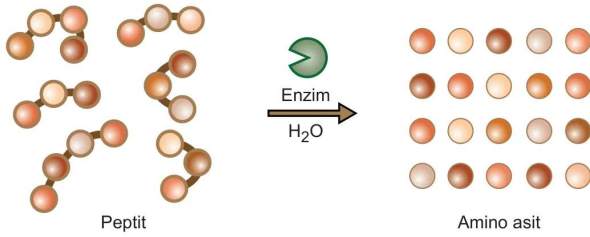


08B9028E

1. Aşağıdaki olaylardan hangisi hücre içi sindirimde diğerlerinden daha sonra gerçekleşir?

- A) Hücre zarından içeri doğru ceplerin oluşması
- B) Besinlerin yalancı ayaklar yardımıyla koful oluşturularak hücre içine alınması
- C) Besin kofullarının hidrolitik enzimleri içeren lizozomlarla birleşerek sindirim kofuluna dönüşmesi
- D) Sindirim sonucu oluşan glikoz, amino asit ve yağ asidi gibi besin moleküllerinin koful zarından hücre sitoplazmasına geçmesi
- E) Koful içinde bulunan atıkların ekzositozla hücre zarından dışarı atılması

2. Bir öğretmenin etkileşimli tahtada gösterdiği şekil aşağıda verilmiştir.

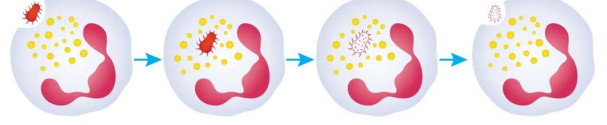


Görsel ile ilgili öğrencilerin söylediği,

- I. ATP enerjisinin kullanıldığı hidroliz tepkimesidir.
 - II. Hem hücre içerisinde hem de hücre dışında gerçekleşebilir.
 - III. Tüm canlılarda gerçekleşen bir tepkimedir.
- İfadelerinden hangilerine öğretmen geri dönüş yaparak hatalı öğrenmenin önüne geçmiş olur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve III
- E) II ve III

3. Aşağıda insan vücudunda gerçekleşen bir olay görselleştirilmiştir.



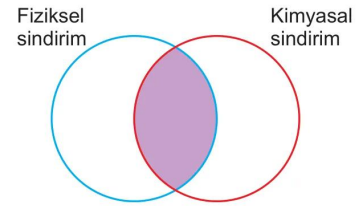
Buna göre,

- I. Karaciğerde yaşlanmış alyuvarların parçalanması, verilen görseldeki olaya benzerlik gösterir.
- II. Bu olay sırasında lizozom etkinliği artmaktadır.
- III. Hayvanlarda ve bitkilerde vücut savunmasında kullanılan olaylardan biridir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Aşağıda gerçekleşme şekline göre sindirim çeşitleri ile ilgili Venn şeması verilmiştir.



Buna göre taralı bölgeye;

- I. enzim kullanımı,
- II. çevresel faktörlerden etkilenme,
- III. su kullanımı

İfadelerinden hangileri yazılabilir?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

1-E

2-A

3-B

4-A



9. SEANS | CANLILARDA SİNDİRİM



BİLGİ

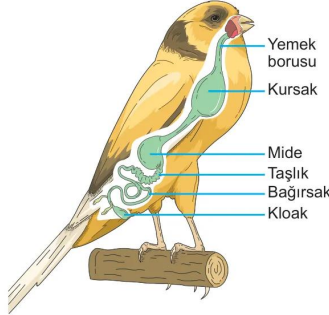
9.1 - Canlılarda Sindirim

Basit yapıllı omurgasız hayvanlarda (hidra, yassı solucanlarda) dışarıya açılan tek açıklıklı sindirim kanalları bulunur. Yuvarlak solucanlardan, memelilere kadar bütün hayvanlarda ağızla başlayıp anüsle sonlanan iki açıklıklı sindirim kanalı bulunur. Alınan besin, kanal boyunca tek yönlü ilerler. *Hidrada tek açıklıklı sindirim sistemi* Özelleşmiş bölümlerde sırası ile sindirim ve emilim olur. Atıklar da anüsle dışarı atılır.



9.2 - Kuşlarda Sindirim

Kuşlarda diş bulunmaz. Ağız, gaga şekli almıştır. Sindirim kanalı ağız, yemek borusu, kursak, mide, taşlık, ince bağırsak, kalın bağırsak, kursak ve açıklıktan oluşur. Gaga ile alınan besinler kursakta depo edilir. Mide ve taşlıkta besinlerin mekanik sindirimi başlar. Besinlerin kimyasal sindirimi ve emilimi bağırsakta gerçekleşir.

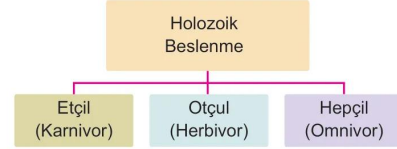


NOT

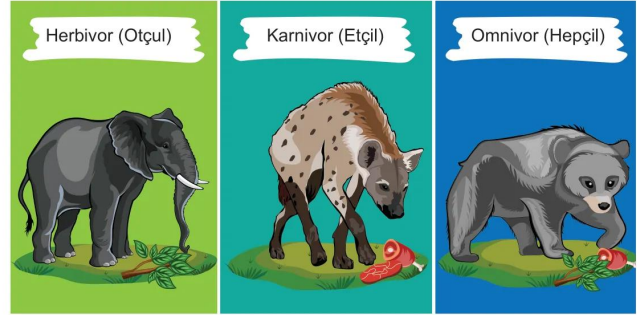
Kloak, bazı canlı gruplarında sindirim, üreme ve boşaltım sistemlerinin dışarıya açıldığı kısma verilen isimdir. Memelilerde kloak bulunmaz.

9.3 - Memelilerde Sindirim

Memeliler katı organik besinlerle (holozoik) beslenirler. Bu beslenme, etçil (karnivor), otçul (herbivor) ve hem etçil hem otçul (omnivor) olmak üzere gruplandırılır.



Etçil memelilere köpek ve kedi, otçul memelilere at, koyun ve zürafa, hepçil memelilere ise insan, maymun ve ayı örnek olarak verilebilir.



Memelilerde sindirim sistemi, canlının tükettiği besin çeşidine ya da beslenme çeşidine bağlı olarak farklı adaptasyonlar gösterir. Bu adaptasyonlar özellikle diş, mide ve bağırsak yapısında görülür.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıdakilerden hangisi bazı hayvanlarda sindirimde görev alan taşlık, diş ve safra tuzları gibi yapıların ortak özelliğidir?

- A) Besinlerin emilimini sağlamak
- B) Kimyasal sindirim gerçekleştirmek
- C) Ortam pH'sini nötralize etmek
- D) Antimikrobiyal etki göstermek
- E) Enzimlerin etki edeceği yüzeyi artırmak

Çözüm:

Soruda verilen yapılar mekanik (fiziksel) sindirimde görevlidir. Mekanik sindirimin amacı substrat yüzeyini genişleterek enzim etkinliğini artırmaktır.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Doğadaki canlılar beslenme çeşidindeki farklılıklara bağlı olarak sindirim sistemlerinde farklı adaptasyonlar kazanmışlardır.

Buna göre, memeliler sınıfında incelenen inek, insan ve kurtta;

- I. diş yapısı,
- II. bağırsak uzunluğu,
- III. midedeki bölme sayısı

özelliklerinden hangilerinde farklılıklar gözlenebilir?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

1-E



08F30994



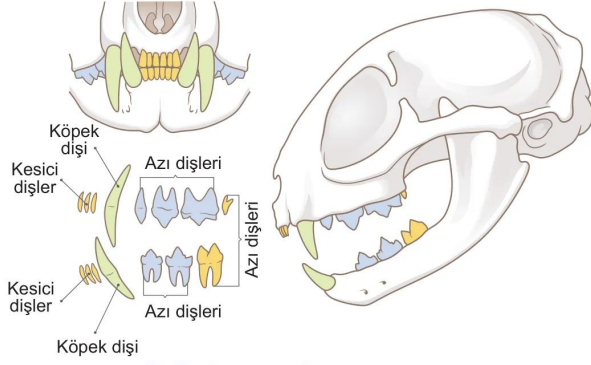
BİLGİ

9.4 - Memelilerde Çene ve Diş Adaptasyonları

Etçil memelilerde, avını yakalamaya ve parçalamaya yardımcı olan kuvvetli çene yapıları, kesici dişleri, uzun ve sivri köpek dişleri gelişmiştir. Girintili yapıya sahip azı dişleri ise yiyecekleri öğütmeye uygun şekilde farklılaşmıştır.

Otçul memelilerde, çene ve diş yapısı ot koparmaya uygun biçimde değişmiştir. Azı dişleri kabartılı ve geniş yüzeyli bir yapı oluşturacak şekilde farklılaşmıştır. Kesici ve köpek dişler bitkileri ısırıp koparmak için işlev kazanmıştır. Birçok otçul hayvanda köpek dişleri bulunmaz.

Hepçil memelilerde, dişler hem et hem de ot yemeye uyum sağlamıştır. Kesici dişler, yiyecekleri ısırmak, köpek dişleri, besinleri parçalamak; azı dişleri ise besinleri öğütmek ve ezmek için kullanılır.

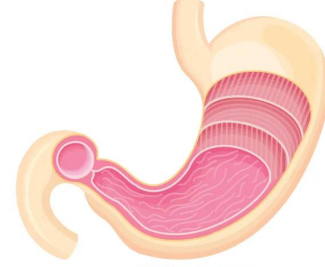


Etçilerde çene ve diş yapısı

9.5 - Memelilerde Mide Adaptasyonları

Etçil memelilerde, genişleyebilen tek bölmeli mide yapısı bulunmaktadır. Bu mide sayesinde etçil memeliler bir öğünde fazla miktarda yiyerek besini burada depolayabilir.

Hepçil memelilerde, tek bölmeli mide bulunur.



Midenin yapısı



NOT

Etçillerin ve hepçillerin sindirim sistemlerinde selülozu sindirecek enzimleri üreten bakteriler bulunmadığından selüloz sindirimi gerçekleşmez.

Geviş getirmeyen otçullarda, mide tek bölmelidir. Bu hayvanların kör bağırsağında selülozu sindiren mikroorganizmalar bulunur.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

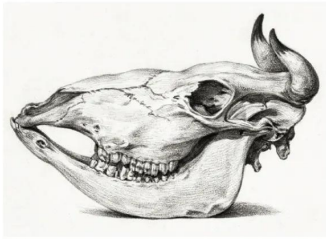
1. Yanda bir canlının kafatası gösterilmiştir.

Buna göre verilen canlı ile ilgili,

- Köpek dişleri gelişmemiştir.
- Hepçil beslenme göstermektedir.
- Midesi bir ya da dört bölmeli olabilir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III



Çözüm:

Görseli verilen canlı otçul beslenme göstermektedir. Bu yüzden köpek dişleri gelişmemiştir. Midesi 1 ya da 4 bölmeli olabilir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdaki canlılardan hangisi kesici dişlerini yiyecekleri ısırmak, ucu sivri köpek dişlerini besinleri parçalamak, azı dişlerini ise besinleri öğütmek ve ezmek için kullanmaz?

- A) Ayı B) İnsan C) Kurbağa
D) Domuz E) Maymun

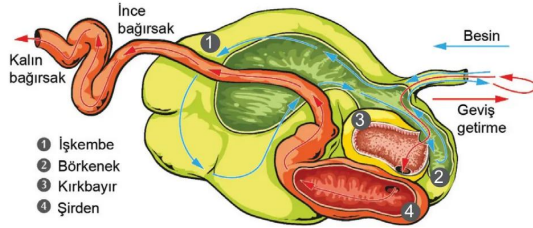
1-C



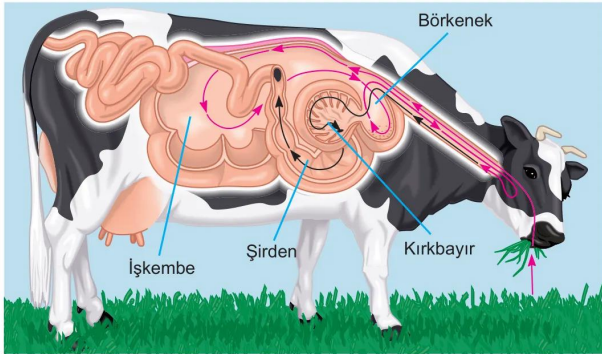
BİLGİ

9.6 - Geviş Getiren Otçul Memelilerde Mide Yapısı

Geviş getiren memelilerden olan ineklerde mide; iškembe, b rkenek, k rkbayır ve Őirden olmak  zere d rt b l mden oluŐur.



Geviş getiren hayvanlarda yiyecek k tlesi  nce işkembeye ve aynı zamanda b rkeneye iletilir. Hem işkembede hem de b rkenekte, sel lozca zengin besin simbiyotik mikroorganizmalar tarafından par alanmaya başlar. Hayvan, zaman zaman besini aŐzına geri getirerek yeniden  iŐner, daha sonra besini yeniden yutarak suyunu uzaklaŐtırdıŐı k rkbayıra yollar. Besin, son olarak hayvanın kendi enzimleriyle sindirilecek Őirdene iletilir. Besinler kısmen sindirilmiş olarak ince baŐırsaŐa ge er ve burada sindirim tamamlanır, besinlerin emilimi ger ekleŐer.



9.7 - BaŐırsak Adaptasyonları

Herbivor (ot ul) ve omnivorların (hem et il, hem ot ul) sindirim kanalı, karnivorlarınkinden (et il) daha uzundur. Bitkisel besinlerin sindirimi, hayvansal besinlere oranla daha zordur. Ot ularda, sindirim i in zaman kazanmak ve besinlerin emilimi i in geniş y zey oluŐturmak amacıyla daha uzun bir sindirim kanalı gelişmiştir.



NOT

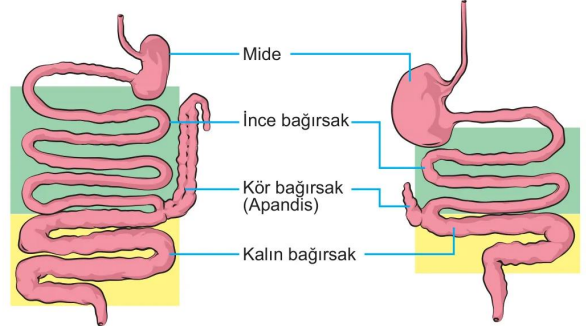
Herbivor hayvanlarda, bitkilerin h cre duvarında bulunan sel lozu hidroliz edecek enzim bulunmaz. Bunun i in sindirim kanallarındaki  zel fermentasyon odacıklarında simbiyotik mikroorganizmalar vardır. Bu canlılar sel lozu sindirecek enzimleri  retilirler.



Ot ul (Herbivor) sindirim sistemi



Et il (Karnivor) sindirim sistemi



          RNEK

1. Geviş getiren ot ul bir memelinin mide b l mlerinde besinlerin ge tiŐi yerler aŐaŐıdakilerden hangisinde doŐru sıralanmıştır?

- A) İşkembe - B rkenek - K rkbayır - Őirden
- B) İşkembe - B rkenek - Őirden - K rkbayır
- C) İşkembe - K rkbayır - Őirden - B rkenek
- D) B rkenek - K rkbayır - Őirden - İşkembe
- E) B rkenek - K rkbayır - İşkembe - Őirden

      :

D rt b l meli mide yapısına sahip ot ullarda besin maddesi sırası ile işkembe - b rkenek - k rkbayır - Őirden b l mlerinden ge er.

Cevap A

   RENCİ SORUSU

1. Memelilerdeki sindirim sistemleri ile ilgili,
- I. Tavşan, eŐek, katır, at gibi geviş getirmeyen ot ul memelilerin mideleri tek b l melidir.
 - II. Geviş getiren memelilerin k r baŐırsaŐında sel lozu sindiren mikroorganizmalar bulunur.
 - III. Et illerin tek b l meli mideleri bulunup, sindirim sistemlerinde sel lozu sindirecek enzimleri  reten bakteriler bulunmaz.

ifadelerinden hangileri doŐrudur?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

1-E

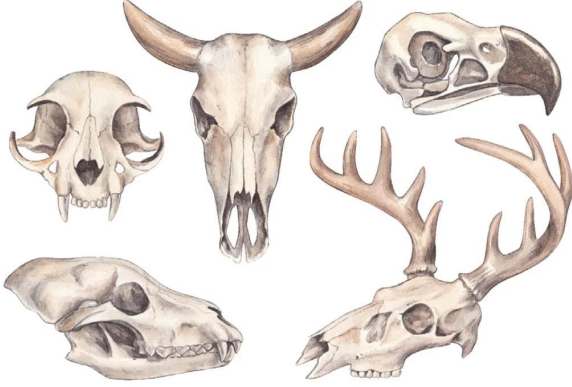
TEST

9. SEANS: CANLILARDA SİNDİRİM



09CF04CE

1. Aşağıda bazı memeli omurgalı hayvan türlerine ait kafatasları gösterilmiştir.



Buna göre, kafatasları verilen canlı türlerinde beslenme çeşidine bağlı olarak;

- I. diş ve çene yapısı,
- II. bağırsak uzunlukları,
- III. mide bölme sayısı

faktörlerinden hangilerinde farklılık olması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

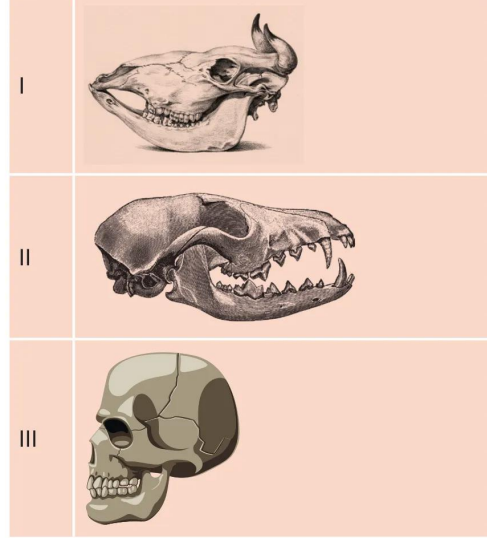
2. Memelilerin bağırsak uzunlukları ile ilgili,

- I. Otçulların sindirim kanalları, vücut boyutlarına göre etçillerden daha uzundur.
- II. Etçillerin sindirim kanalları, vücut boyutlarına göre hepçillerden daha uzundur.
- III. Tüm otçul beslenen memelilerin bağırsak uzunlukları aynıdır.

ifadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda bazı memeli canlıların kafatası ve dişlerini gösteren bir şema verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış memeli türlerinin beslenme çeşitleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Karnivor	Herbivor	Omnivor
B)	Karnivor	Omnivor	Herbivor
C)	Herbivor	Karnivor	Omnivor
D)	Herbivor	Omnivor	Karnivor
E)	Omnivor	Herbivor	Karnivor

4. Aşağıda canlılarda sindirim çeşitleri ve yapıları ile ilgili bir tablo verilmiştir.

Canlı türü	Sindirim çeşidi (I)	Mide bölme sayısı (II)	Diş yapısı (III)
Ayı			
Aslan			
Koyun			
Kanarya			

Bu tabloyu doğru dolduran bir öğrencinin hangi sütunlara yazacağı bilgiler kesinlikle aynı olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1-E

2-A

3-C

4-A



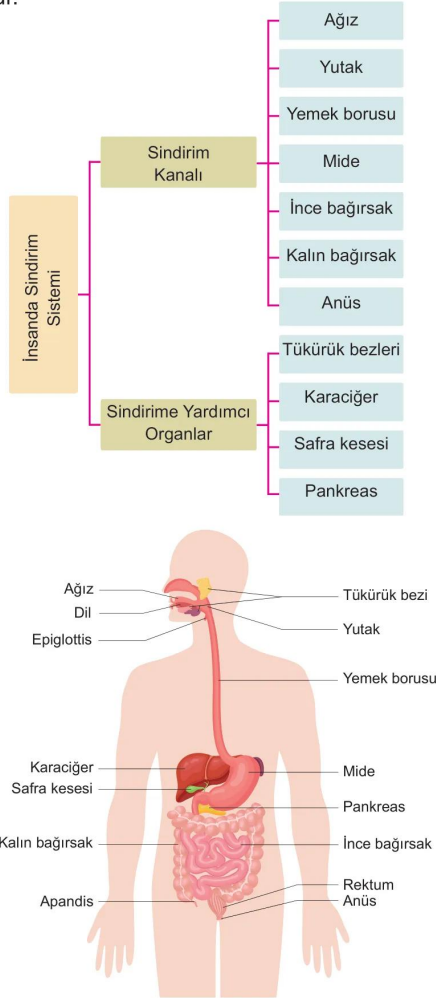
10. SEANS | İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ



BİLGİ

10.1 - İnsanda Sindirim Sistemi

İnsanda sindirim sistemi, sindirim kanalı ve yardımcı organlardan oluşur.



10.2 - Ağız

Besinlerin sindirim sistemine alındığı, fiziksel ve kimyasal sindiriminin başladığı ve yutulmaya hazır hâle getirildiği bölümdür. Ağız boşluğu, **mukoza** adı verilen çok katlı epitel doku ile kaplıdır. pH'si 7 civarındadır.

Dişler: Besinlerin mekanik olarak parçalanmasını sağlayan yapıdır.

Yetişkin bir insanda her çenede dört kesici, iki köpek, dört küçük azı ve altı büyük azı dişi bulunur.

10.3 - Yutak (Farinks)

Ağızdan sonra gelen yutak; ağız ve burun boşluğu, yemek borusu ve soluk borusunun açıldığı kısımdır. Temel görevi, lokmayı yemek borusuna iletmektir. Yutma/yutkunma olayı istemli olarak başlayan ve sonrasında istemsiz olarak devam eden bir refleks olayıdır.

Yutunduğumuzda **gırtlak kapağı (epiglottis)** soluk borusunu kapatarak, besinin yemek borusuna geçmesini sağlar. Bu sayede besinin soluk borusuna kaçmasını engelleyerek boğulmaları önler.

10.4 - Yemek Borusu (Özofagus)

Yutak ile mide arasında yer alan, lokmanın mideye iletilmesini sağlayan kanaldır.



NOT

Yutak ve yemek borusunda kimyasal ve mekanik sindirim olmaz.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Sindirim sistemine ait;

- pankreas,
- mide,
- ince bağırsak,
- yemek borusu

verilen organ ve yapılardan hangileri insanda sindirim sistemine yardımcı yapı ya da organlardandır?

- A) Yalnız I B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve IV E) II, III ve IV

Çözüm:

Mide, ince bağırsak ve yemek borusu sindirim kanalı organları iken, pankreas sindirime yardımcı organdır.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

- Bir insanda gerçekleşen sindirimde genel olarak çiğneme, sindirim, emilim ve atıkların uzaklaştırılması olayları gerçekleşir.

Bu süreçte aşağıdaki yapılardan hangisi doğrudan görev almaz?

- Tükürük bezleri
- Mide
- İnce bağırsak
- Kalın bağırsak
- Yemek borusu

1-A



09ED05A7



BİLGİ

10.5 - Mide

Diyaframın hemen altında, "J" harfine benzeyen sindirim sisteminin torba şeklinde genişlediği, yemek borusu ve ince bağırsak arasındaki kısımdır.

Mide, yemek borusundan gelen besinlerin geçici olarak depolandığı, mekanik ve kimyasal sindirimin gerçekleştiği ve proteinlerin sindiriminin başladığı yerdir. Midenin iç yüzeyindeki mukus tabakası mide öz suyunda bulunan HCl'den midenin zarar görmesini engeller.



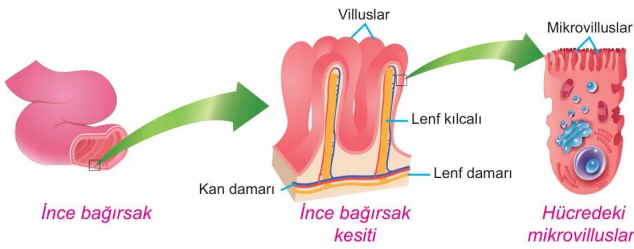
NOT

Midede proteinlerin hidrolizi başlar. Ayrıca midede ağızdan gelen amilaz enzimi bulunmasına rağmen bu enzimin midede hidrolize uğramasından ve mide pH değerinin bu enzimin çalışması için uygun olmamasından dolayı karbohidratların sindirimi midede gerçekleşmez.

10.6 - İnce Bağırsak

Mide ile kalın bağırsak arasında kalan yaklaşık 3 cm çapında 6 - 7,5 m uzunluğa sahip bir organdır. İçten dışa doğru mukoza, düz kas ve bağ doku tabakalarından oluşur.

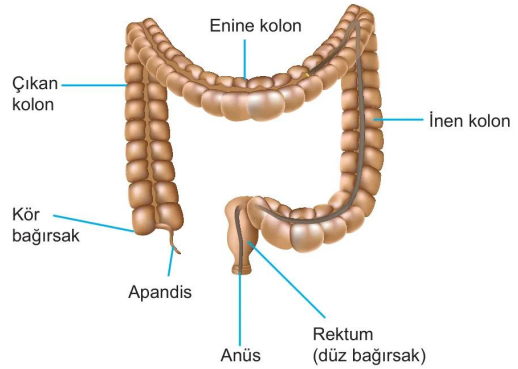
Mukoza tabakası hem salgılama hem de emilimin yapıldığı yerdir. Mukoza tabakasının bağırsak boşluğuna doğru oluşturduğu parmak şeklindeki kıvrımlara **villus** denir. Villuslarda kan kılcal damarları ve lenf kılcal damarları bulunur. Villusu oluşturan epitel hücrelerin bağırsak boşluğuna bakan yüzeylerinde ise **mikrovillus** adı verilen sitoplazmik uzantılar vardır.



10.7 - Kalın Bağırsak

İnce bağırsak ile anüs arasında bulunan sindirim kanalıdır.

Yapısı ince bağırsağa benzer. İnce bağırsaktan farklı olarak kalın bağırsak mukozasında villuslar, mikrovilluslar ve sindirim enzimi üreten bezler bulunmaz. Burada bol miktarda mukus salgılayan hücreler ve emilimde görevli hücreler bulunur.



İnsanda kalın bağırsağın bölümleri

Kimyasal sindirim gerçekleşmez.

Kalın bağırsakta su ve elektrolitlerin emilimi gerçekleşir. Kalın bağırsakta sindirim kanalındaki su ozmozla emilir. Sindirimden ve geri emilimden geriye kalan posa, peristaltik hareketlerle anüsten dışı şeklinde dışarı atılır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. İnce bağırsak içerisindeki kilusta aşağıdaki maddelerden hangisi bulunmaz?

- A) Amilaz
B) Tripsin
C) Amino asit
D) Kolesistokinin
E) Glikoz

Çözüm:

Kolesistokinin bir hormondur, sadece kanda bulunur.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda sindirim kanalı organlarında gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.

- I. Sindirimi düzenleyen hormon salgılama
II. Kimyasal sindirim
III. Villuslar aracılığıyla kana besin, su ve mineral emilimi
Buna göre, verilen olaylardan hangileri ince ve kalın bağırsakta ortak olarak gerçekleşmez?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III

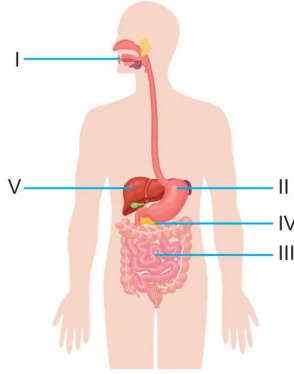
1-E



TEST 1

10. SEANS: İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ

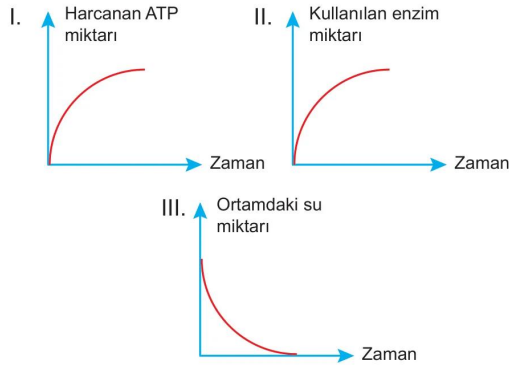
1. İnsan sindirim kanalı ve sindirime yardımcı bazı organlar aşağıdaki görselde numaralandırılarak verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış organların hangisinde sindirim gerçekleştiren hidrolitik enzimler asidik pH'de faaliyet gösterir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Sağlıklı bir insanın midesinde meydana gelen hidroliz olayları sırasında,



grafiklerindeki durumlardan hangileri gerçekleşmez?

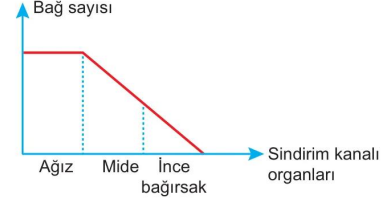
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Kimyasal sindirimin yapıldığı bütün sindirim kanalı organlarında;

- I. mukus bulundurma,
II. emilim gerçekleştirme,
III. sindirime yardımcı hormon salgılama
özelliklerinden hangileri ortak değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Bir besin maddesinin yapısındaki bağların sindirim kanalı organlarındaki değişimi aşağıda grafiklenmiştir.



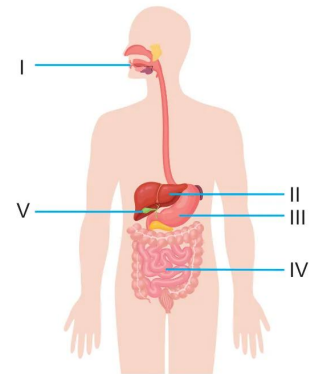
Buna göre, değişimi grafikteki gibi olan besin maddesi ve yapısındaki bağ çeşidi aşağıdakilerden hangisidir?

Besin çeşidi	Bağ çeşidi
A) Laktoz	Glikozit
B) Trigliserit	Ester
C) Protein	Peptit
D) DNA	Fosfodiester
E) ATP	Glikozit

5. İnsanda mide ile ilgili aşağıda verilen ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Besinlerin geçici olarak depolandığı, mekanik ve kimyasal sindirimin yapıldığı sindirim kanalı kısmıdır.
B) Bir ucu yemek borusuna diğer ucu ince bağırsağa bağlıdır.
C) Salgıladığı bazı enzimler pasiftir.
D) Mide sıvısı asidik özelliktedir.
E) Midenin çalışmasını sadece sinirler düzenler.

6. İnsan sindirim sistemine ait bazı yapı ve organlar numaralandırılarak aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre, verilen yapı ve organlardan hangilerinde proteinlerin sindirimi gerçekleştirilir?

- A) I ve III B) III ve IV C) I, II ve V
D) II, III ve V E) I, II, IV ve V

1-B

2-A

3-C

4-C

5-E

6-B

TEST 2

10. SEANS: İNSANDA SİNDİRİM SİSTEMİ



09F802D4

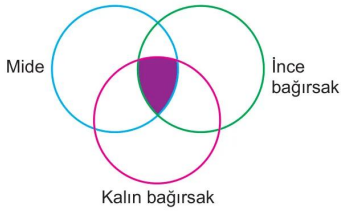
1. İnsanda sindirim kanalında bulunan bazı organlar ve bu organların bazı görevleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Organ	Protein
K	Besinlerin ilk mekanik ve kimyasal sindiriminin gerçekleştiği yerdir.
L	Besinlerin kimus adı verilen bulamaç hâline geldiği organdır.
M	Sindirim kanalında sindirim sonucunda oluşan besinlerin ve vitaminlerin büyük çoğunluğunun geri emildiği yerdir.

Buna göre, tabloda verilen K, L ve M organları aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L	M
A)	Ağız	Mide	İnce bağırsak
B)	Ağız	Mide	Kalın bağırsak
C)	Mide	Ağız	İnce bağırsak
D)	Mide	Ağız	Kalın bağırsak
E)	İnce bağırsak	Mide	Ağız

2. Aşağıda sindirim organları ile ilgili Venn şeması verilmiştir.

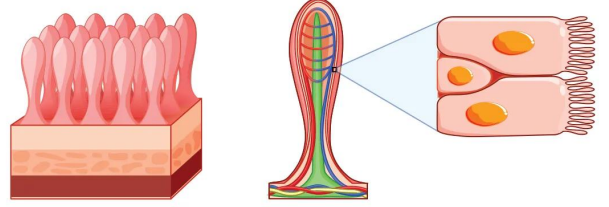


Buna göre, Venn şemasında gösterilen renkli kısma;

- I. mukoza tabakasına sahip olma,
II. hücre dışında kimyasal sindirim ile besinleri yıkmak,
III. sindirimi düzenleyici hormon sentezleme
ifadelerinden hangileri yazılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

3. Aşağıda bir öğretmenin sınıfta öğrencilerine gösterdiği şekil verilmiştir.



Öğretmenin "Parmak şeklindeki bu çıkıntıların iç kısmında kılcal kan damarları ile lenf kılcalları bulunur. Bu yapıların yüzeyi bir tenis kortu kadardır. Sindirilmiş besinlerin emilmesi için oluşturulan geniş emilim yüzey alanı bir adaptasyon örneğidir." bilgisini verdikten sonra "Görseline baktığınız ve açıklamasını verdiğiniz bu yapı insan sindirim sistemine ait hangi yapıda bulunur?" sorusuna öğrencilerin verdiği aşağıdaki cevaplardan hangisi doğrudur?

- A) Yemek borusu
B) Mide
C) Karaciğer
D) İnce bağırsak
E) Kalın bağırsak

4. İnsanda mide ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Mide öz suyu içinde bulunan HCl ortam pH'sini düşürdüğü için proteinlerin denatürasyonuna sebep olur.
B) HCl ile proteinlerin sindiriminde görev alan mide enzimleri aktifleşir.
C) Ağızda başlayan polisakkaritlerin hidrolizi midede devam eder.
D) Mide, yüksek asit ortamı ve sindirim enzimleri içermesine rağmen iç duvarını döşeyen hücrelerin mucus salgılaması nedeniyle bunlardan zarar görmez.
E) Fiziksel ve kimyasal sindirimin gerçekleşmesi ağız ile ortak özelliklerinden biridir.

1-A

2-A

3-D

4-C



11. SEANS | SİNDİRİME YARDIMCI YAPI VE ORGANLAR



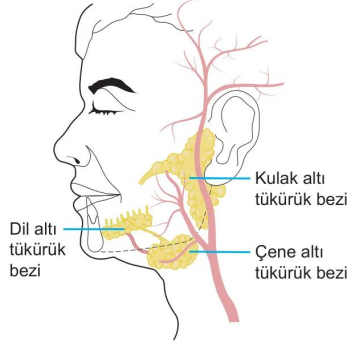
BİLGİ

11.1 - Tükürük Bezleri

Salgısını tükürük kanalıyla ağız boşluğuna boşaltır.

Dil altı, kulak altı ve çene altı bezi olmak üzere üç çifttir.

Tükürük bezleri, besinlerin sinirsel olarak veya besinin ağza girmeden kokusunun hissedilmesi, görülmesi gibi uyarılar ile salgılanabilir. Tükürük sıvısı içerisinde polisakkaritlerin hidrolizini gerçekleştiren enzimler bulunur.

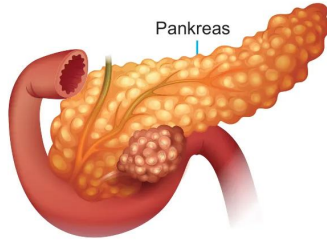


11.2 - Pankreas

Pankreas; midenin arka ve alt tarafında bulunan, mide ile ince bağırsağın başlangıç kısmı arasındaki yaprak şeklinde büyük bir bezdir. Pankreas, öz suyunu bir kanal vasıtasıyla ince bağırsağa boşaltır.

Karma bir bez olan pankreas, endokrin bez özelliği sayesinde **insülin** ve **glukagon** hormonlarını üretir. Bu hormonlar ile kandaki glikoz miktarını düzenler.

Egzokrin bez özelliği ise salgıladığı pankreas öz suyudur.

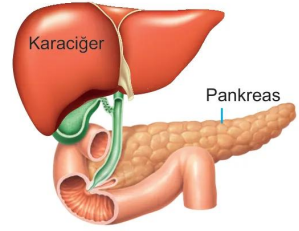


İnce bağırsaktan salgılanan hormonlar pankreasın bikarbonat iyonu, karbohidrat, yağ, protein ve nükleik asit sindiriminde görevli enzimleri üretmesini ve salgılamasını uyarır. Pankreas salgıları, bikarbonat iyonları açısından zengin bir çözeltidir ve mideden ince bağırsağa geçen asitli mide içeriğini nötralize eder.

11.3 - Karaciğer

Sindirim de dâhil olmak üzere birçok metabolik olayda görevli vücudumuzun en büyük iç organıdır.

Herhangi bir sindirim enzimi üretmez. Ancak karaciğerin ürettiği safra, safra kesesinde depolanır ve yağların mekanik (fiziksel) sindirimine yardımcı olur. Ürettiği safra karaciğer kanalı ile safra kesesine gönderilir.



Safra

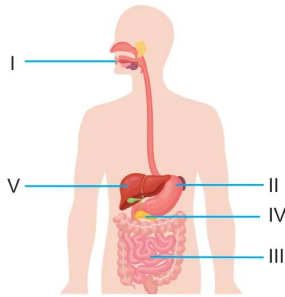
Bileşiminde su, safra pigmenti (bilirubin), fosfolipit, kolesterol safra tuzları, sodyum, klor, bikarbonat iyonları ile yağ asitleri bulunur. Safra tuzları, bağırsak boşluğundaki yağları fiziksel olarak küçük damlacıklara parçalar. Safra tuzları ayrıca yağların kimyasal sindirimi sonucu oluşan yapı taşları ile yağda çözünen vitaminlerin emiliminde görevlidir. Aynı zamanda antiseptik bir madde olan safra, ince bağırsakta yer alan besin karışımının pH'sini de düzenler. Dışkıya rengini verir.

Safra bileşenlerinin büyük bir kısmı ince bağırsaktan geri emilerek safra üretilmesi için tekrar karaciğere gelir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. İnsan sindirim kanalı ve sindirime yardımcı bazı organlar yanda görselleştirilmiştir.

Buna göre, numaralandırılmış organların hangisinde karbohidrat, yağ, protein ve nükleik asitleri sindirimde görevli enzimlerin üretimi gerçekleştirilir?



- A) I B) II C) III D) IV E) V

Çözüm:

Soruda belirtilen tüm besin içeriklerinin hidrolizini gerçekleştiren enzimler pankreas tarafından üretilerek bir kanal aracılığıyla ile ince bağırsağa boşaltılır.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Sindirime yardımcı organlar için;

- sindirim enzimi üretme,
- sindirim hormonları ile uyarılma,
- karma bez özelliği gösterme

özelliklerinden hangileri ortak değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1-E

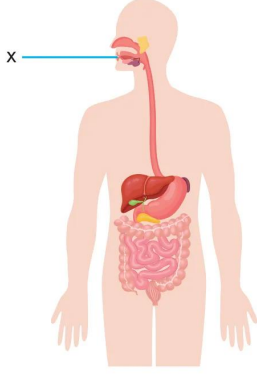
TEST

11. SEANS: SİNDİRİME YARDIMCI YAPI VE ORGANLAR



016D090A

1. Aşağıda sindirime yardımcı yapılardan biri gösterilmiştir.

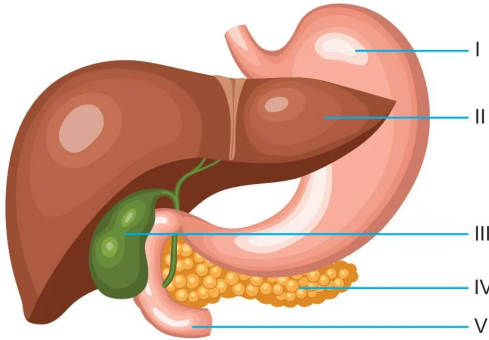


X ile gösterilen yapının salgı üretmesi;

- I. besinlerin ağıza alınmasıyla,
 - II. sinirsel uyarıyla,
 - III. besinin kokusu ve görüntüsünün algılanmasıyla
- durumlarından hangileri ile gerçekleştirilebilir?**

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki şekilde sindirim sistemine ait bazı yapılar görselleştirilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış yapılardan hangisi herhangi bir sindirim salgısı üretmez?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

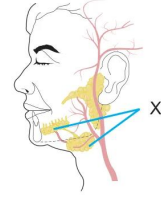
3. Aşağıdaki ifadelerden hangisi safra sıvısı ile ilgili olarak söylenemez?

- A) Safra tuzları, yağların mekanik sindirim ile yağ damlacıklarına dönüşmesini sağlar.
- B) Safra tuzları, yağ asitleri, bilirubin, kolesterol, bikarbonat, sodyum, klor gibi iyonlar ve sudan oluşur.
- C) Pankreas salgısı ile karaciğer kanalında karıştıktan sonra ince bağırsağa boşaltılır.
- D) Safra içindeki bikarbonat iyonları ince bağırsak pH değerinin nötralize edilmesine katkı sağlar.
- E) Safra oluşturan bileşenlerin büyük bir kısmı ince bağırsaktan geri emilerek safra üretilmesi için tekrar karaciğere getirilir.

4. Karaciğer ve pankreasta üretilen sindirim ile ilgili salgıların ortak olarak görev aldığı organ aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Mide B) İnce bağırsak
C) Kalın bağırsak D) Safra kesesi
E) Yemek borusu

5. Aşağıda sindirime yardımcı yapılardan biri gösterilmiştir.



Bu yapı ve ürettiği salgı ile ilgili,

- I. Ürettiği enzimler karbohidratların sindirimini gerçekleştirir.
- II. Mukus salgısı ile ağız iç yüzeyi korunur ve besinlerin yutulması kolaylaşır.
- III. İyonlarından bazıları ağız içinin nötralize edilmesini sağlar.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E

2-C

3-C

4-B

5-E



12. SEANS | İNSANLARDA BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ



BİLGİ

12.1 - Karbohidratların Sindirimi

Ağızda başlar, ince bağırsakta tamamlanır.

Ağızda: Tükürük sıvısında bulunan enzim, nişastanın ve glikojenin hidrolizini başlatarak dekstrin (kısa zincirli bir polisakkarit) ve maltoza (çift şeker) dönüştürür.

- Nişasta + (n - 1) su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ dekstrin + maltoz
- Glikojen + (n - 1) su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ dekstrin + maltoz

Midede: Mide öz suyu asidik olduğundan tükürük enzimi midede çalışmaz.

İnce Bağırsakta: Pankreastan salgılanan enzim ile ağızda sindirilemeyen nişasta ve glikojen dekstrin ve maltoza parçalanır. İnce bağırsak epitel dokusundan salgılanan enzimler ile disakkaritler monomerlerine, dekstrin glikoza kadar parçalanır.

- Nişasta + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ dekstrin + maltoz
- Maltoz + H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ glikoz + glikoz
- Sükroz + H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ glikoz + fruktoz
- Laktoz + H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ glikoz + galaktoz
- Dekstrin + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ (n) glikoz



NOT

İnsan sindirim sisteminde selülozu sindiren enzim üretilmez. Besinlerle alınan selüloz dışkı ile dışarı atılır.

12.2 - Proteinlerin Sindirimi

Midede başlar, ince bağırsakta tamamlanır.

Midede: Besinlerin uyarıcı etkisi (görme, koklama ve düşünce), vagus siniri ve mide bezlerinden salgılanan hormon sayesinde mide öz suyu salgılanır. Mide öz suyundan inaktif olarak salgılanan enzim, HCl ile aktifleşir. Aktif enzim proteinlerin polipeptitlere (pepton) yıkımını sağlar.

- Protein + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ polipeptit zincirleri (pepton)

İnce Bağırsakta: Pankreastan ince bağırsağa salgılanan enzimler, ince bağırsak salgıları ile aktifleşir. Bu enzimler polipeptitleri küçük polipeptitlere parçalar. Pankreas ve ince bağırsak enzimleri polipeptitlerin amino asitlere kadar parçalanmasını sağlar.

- Polipeptit + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ küçük polipeptit
- Küçük polipeptitler + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ dipeptit
- Dipeptit + su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ amino asit + amino asit

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Proteinlerin sindiriminde görevli enzimler ile ilgili;

- pasif hâlde sentezlenme,
- aynı sindirim kanalı organında substratı ile geçici bağlanma,
- aynı pH aralığında görev yapma

özelliklerinden hangileri ortak değildir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Proteinlerin sindirimi midede başlayıp ince bağırsakta tamamlanır. Mide ve ince bağırsağın pH değerleri farklıdır. Proteinleri hidroliz eden enzimlerden bazıları aktif olarak sentezlenir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. İnsanda nişastanın monomerine kadar sindiriminde gerçekleşen tepkimeler aşağıda verilmiştir.

- Nişasta + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{X}$ Dekstrin + maltoz
- Dekstrin + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{Y}$ (n) Glikoz
- Maltoz + H₂O $\xrightarrow{Z}$ Glikoz + glikoz

Buna göre; X, Y ve Z enzimleri ile ilgili,

- Üç enziminde etki ettiği bağ çeşidi aynıdır.
- Y ve Z enzimleri ince bağırsakta, X enzimi ağız ve ince bağırsakta etkindir.
- X, Y ve Z enzimleri takım hâlinde çalışır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E



021E00C6



BİLGİ

12.3 - Yağların Sindirimi

İnce bağırsakta başlar, ince bağırsakta tamamlanır.

Safra kesesinden ve karaciğerden ince bağırsağa gelen safra sıvısı; yağları fiziksel olarak parçalayarak yağ damlacıkları hâline dönüştürür.

Pankreastan salgılanan enzim, yağları gliserol ve yağ asitlerine kadar parçalar.

- Yağ $\xrightarrow{\text{safra}}$ Yağ damlacıkları
- Yağ damlacığı + 3 su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ 3 Yağ asidi + gliserol

12.4 - Nükleik Asitlerin Sindirimi

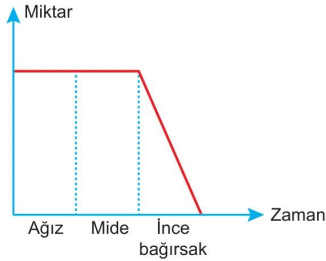
İnce bağırsakta başlar, ince bağırsakta tamamlanır.

Pankreastan onikiparmak bağırsağına salgılanan sıvı içindeki enzim etkinliği ile nükleik asitler nükleotitlere parçalanır. İnce bağırsak tarafından üretilen enzimler nükleotitleri azotlu organik bazlara, pentozlara ve fosfatlara parçalar.

- DNA + su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ DNA nükleotitleri
- RNA + su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ RNA nükleotitleri
- Nükleotitler $\xrightarrow{\text{enzim}}$ Azot organik bazlar, pentozlar, fosfat

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Aşağıdaki grafikte sağlıklı bir insanda ağız yoluyla alınan bir besin maddesi miktarının sindirim kanalı organlarında gözlenen değişimi verilmiştir.



Buna göre, grafiklenen değişime uğrayan besin maddesi aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Protein B) Nişasta C) Trigliserit
D) Glikojen E) Vitamin

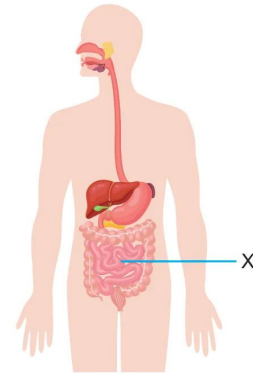
Çözüm:

Verilen organik bileşiklerden bir yağ çeşidi olan trigliseritin sindirimi ince bağırsakta başlar ve ince bağırsakta biter.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

- İnsanda sindirim sistemine ait organların görselleştirildiği aşağıdaki resimde bir yapı X harfi ile gösterilmiştir.



Buna göre, X ile gösterilen sindirim kanalı organında aşağıdaki tepkimelerden hangisi gerçekleşmez?

- A) RNA + su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ RNA nükleotitleri
B) Protein + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ Polipeptit zincirleri (pepton)
C) Yağ damlacığı + 3 su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ 3 Yağ asidi + gliserol
D) Nişasta + (n - 1) su $\xrightarrow{\text{enzim}}$ Dekstrin + maltoz
E) Küçük polipeptitler + (n - 1) H₂O $\xrightarrow{\text{enzim}}$ Dipeptit

1-B



12. SEANS | İNSANDA BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ



BİLGİ

12.5 - İnsanda Besinlerin Sindirimi Tablosu

	Karbonhidrat Sindirimi	Protein Sindirimi	Yağ Sindirimi	Nükleik Asit Sindirimi
Ağız Boşluğu	Polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ Enzim Küçük polisakkaritler ve maltoz			
Mide		Proteinler ↓ Enzim Küçük polipeptitler		
İnce Bağırsak (Pankreas enzimleri)	Ağızda sindirilmemiş polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ Enzim Küçük polisakkaritler ve maltoz	Küçük polipeptitler ↓ Enzim Daha küçük polipeptitler ↓ Enzim Küçük peptitler ve Amino asitler	Yağlar ↓ Safra tuzları Yağ damlacıkları ↓ Enzim Yağ asitleri ve gliserol	Nükleik asitler (DNA, RNA) ↓ Enzim Nükleotitler
İnce Bağırsak (İnce bağırsak enzimleri)	Küçük polisakkaritler disakkaritler (maltoz, laktöz, sükroz) ↓ Enzim Monosakkaritler (glukoz, galaktoz, fruktoz)	Küçük peptitler ↓ Enzim Amino asitler		Nükleotitler ↓ Enzim Azotlu organik bazlar, pentozlar, fosfat

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıdaki bileşiklerden hangisinin monomerine kadar hidrolizi sırasında kullanılan enzim çeşidi sayısı diğerlerinden daha fazladır?

- A) Protein B) Trigliserit C) Nişasta
D) DNA E) Glikojen

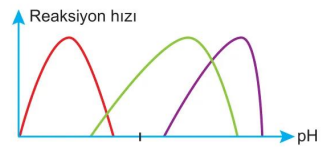
Çözüm:

Yukarıdaki tablo incelenecek olursa proteinlerin amino asitlere kadar yıkımı için kullanılan enzim çeşidi diğerlerinden daha fazladır.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Yanda insan sindirim sistemi organlarında hidroliz gerçekleştiren üç farklı enzimin pH değerine göre reaksiyon hız değişimi grafiklenmiştir.



Bu enzimlerin;

- I. salgılandıkları bez,
II. etki ettikleri substrat çeşidi,
III. ATP kullanılmayan reaksiyonları katalizlemeleri
özelliklerinden hangileri ortak olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

1-C

TEST

12. SEANS: İNSANDA BESİNLERİN KİMYASAL SİNDİRİMİ



026B0DDE

1. İçlerinde karbohidrat, yağ ve protein besinleri bulunan deney tüplerine farklı organ ve yapılardan alınan sindirim salgıları konularak uygun ortam koşullarında bekletilmiş, hidroliz olayının gerçekleşme durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Besin Çeşidi	Organ Salgıları		
	I	II	III
Trigliserit	+	–	–
Protein	+	+	–
Nişasta	+	–	+

+, hidrolizin gerçekleştiğini;
–, hidrolizin gerçekleşmediğini göstermektedir.

Buna göre, numaralandırılmış salgıları üreten organ ve yapılar ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Pankreas	Mide	İnce bağırsak
B)	Pankreas	Mide	Tükürük bezi
C)	Mide	Pankreas	İnce bağırsak
D)	Mide	Tükürük bezi	Pankreas
E)	Tükürük bezi	Pankreas	Mide

2. Yetişkin bir insanın sindirim kanalı organlarından;

- I. ağız,
II. mide,
III. ince bağırsak

yıkımı gerçekleşen bağ çeşidi sayısı arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I = II = III
B) I > II = III
C) II > I = III
D) III > I = II
E) III > II > I

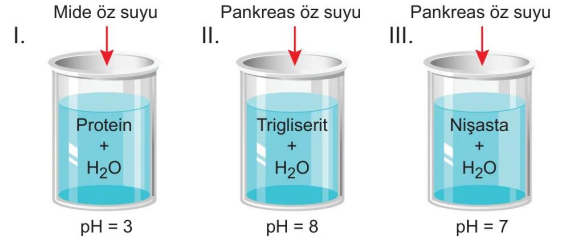
3. Kompleks moleküllerin yapısında bulunan;

- I. glikozit,
II. ester,
III. peptit

bağ çeşitlerinden hangilerini parçalayan enzimler sadece bir çeşit sindirim kanalı organı ya da sindirime yardımcı organ tarafından üretilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

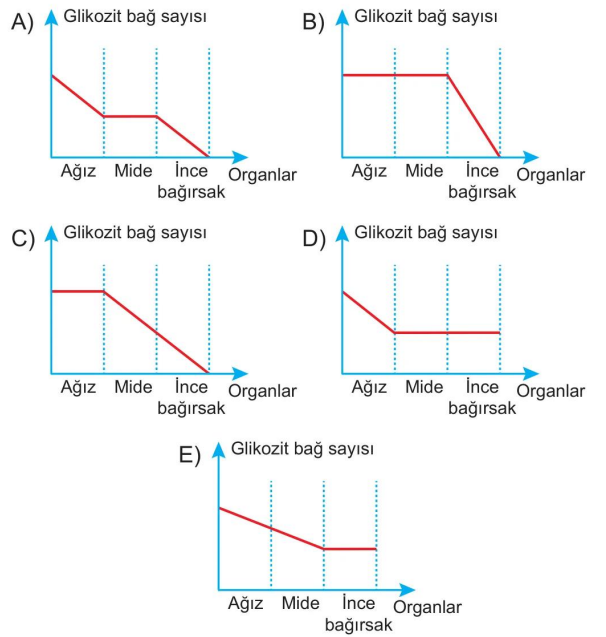
4. Aşağıda bazı besin maddelerinin sindirimi ile ilgili hazırlanan deney düzenekleri verilmiştir.



Bu deney düzeneklerinin hangilerine ilgili organik bileşimin monomer ayırıcı konulduğunda deney düzeneklerinde renk değişimi olması beklenir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

5. Bir miktar nişastanın insan sindirim kanalında kalın bağırsağa gelinceye kadar yapısındaki glikozit bağ sayısının değişimi aşağıdaki grafiklerden hangisinde verilmiştir?



1-B

2-D

3-B

4-B

5-A



13. SEANS | İNSANDA SİNDİRİLMİŞ BESİNLERİN GERİ EMİLİMİ VE TAŞINMASI



BİLGİ

13 - Besinlerin Emilimi

Emilim; sindirim kanalındaki monomer besinlerin, vitamin, su ve iyonların mukozadaki epitel hücreleri tarafından alınarak dolaşım sistemine (kana veya lenfe) geçmesidir.

Tüm sindirim organlarından besin maddelerinin emilimi yapılabilir. Fakat besin moleküllerinin büyük kısmının emilimi ince bağırsakta; su, iyonlar ve bağırsak bakterilerinin ürettiği vitaminlerin emilimi ise kalın bağırsakta gerçekleşir. Emilim, difüzyon ve aktif taşıma ile olur.

Midede henüz sindirim tamamlanmadığı ve emilim yüzeyi yeterince büyük olmadığı için emilim azdır. Yağda çözünen ilaçlar ve alkol gibi bazı maddeler mideden ve ağızdan emilebilir.

Kan Yolu ile Yapılan Geri Emilim: Karbohidrat monomerleri (glikoz, fruktoz, galaktoz, riboz, deoksiriboz gibi), kısa zincirli yağ asitleri, protein monomerleri (amino asitler), B ve C vitaminleri, su ve mineraller ince bağırsak epitelinden kılcal kan damarına geçer. Bu kılcallardan ince bağırsak toplardamarları ile kapı toplardamarına ve karaciğere taşınır. Karaciğer, bağırsaklardan gelen besin maddelerinin birçoğunun dönüşümünü ve depolanmasını sağlar. Kan yoluyla yapılan geri emilimde besinlerin izlediği yolların bir kısmı aşağıda verilmiştir.



Lenf Yolu ile Yapılan Geri Emilim: Yağların sindirimi sonucu oluşan yağ asidi ve gliserol bağırsak epitel hücrelerine geçtikten sonra birleştirilerek trigliseritlere dönüştürülür. Trigliseritler; fosfolipit, kolesterol ve özel proteinlerle kaplanarak **şilomikronlara** dönüşür.

Yağlar, suda çözünemediği hâlde şilomikronlar, suda çözünebilir özelliktedir. Şilomikronlar ekzositozla epitel hücrelerden doku sıvısına atılır ve villuslardaki lenf kılcallarına geçer.

Şilomikronlar ile A, D, E, K vitaminleri, su ve mineraller de lenf kılcallarına girer. Lenf yolu ile kalbe kadar taşınır. Lenf yoluyla yapılan geri emilimde besinlerin izlediği yolların bir kısmı aşağıda verilmiştir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Protein ve karbohidratların kimyasal sindirimi sonucu oluşan glikoz ve amino asitlerin emilimi;

- I. aktif taşıma,
- II. difüzyon,
- III. endositoz

madde taşınım olaylarından hangileri ile gerçekleşir?

- A) Yalnız I
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Glikoz ve amino asitler hücre zarından geçebilecek büyüklükte olduğundan difüzyon veya aktif taşıma ile hücre içine alınabilir.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. İnsanda sindirim sonucu oluşan monosakkaritler, amino asitler, kısa zincirli yağ asitleri ile su ve iyonlar, B grubu vitaminleri ve C vitamini villuslardaki epitel hücreler tarafından emilerek villus kan kılcallarına geçer.

Bu besin maddelerinin kalbe taşınana kadar;

- I. Karaciğere uğrayarak bir kısmı depolanır.
- II. Tamamı pasif taşıma ile kan kılcal damarlarına emilir.
- III. Şeker hastası olan insanlarda bu yolla glikoz emilimi gerçekleşmez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

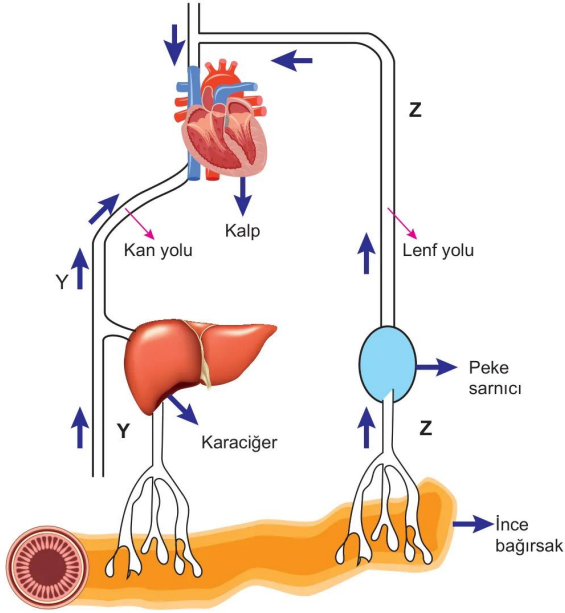
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

1-A



036C0E81

1. İnsanda sindirim tamamlandıktan sonra ince bağırsaktan geri emilimin gerçekleştiği iki yol aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre Y ve Z yolu ile ilgili,

- Yağ monomerleri ve yağda çözünen vitaminler Z yolu ile dolaşım sistemine katılır.
- Y yolunda ince bağırsaktan emilen glikoz ve amino asitler karaciğere getirilir.
- Her iki yol ile emilen besin monomerleri ilk kez kalpte bir araya gelir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

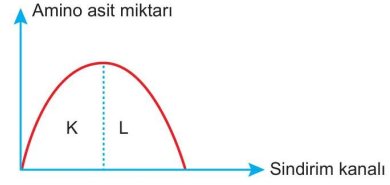
2. Aşağıda insan sindirim kanalından bulunan bazı maddeler verilmiştir.

- Trigliserit
- A vitamini
- Fosfolipitler

Buna göre, verilen maddelerden hangileri ince bağırsak epitel hücrelerinde özel bir proteinle kaplandıktan sonra lenf yolu ile dolaşım sistemine katılır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Sağlıklı bir insanın sindirim kanalının K ve L bölgelerinde amino asit miktarının değişimi aşağıda grafiklenmiştir.

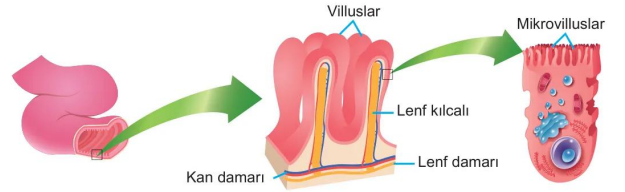


Buna göre,

- K, protein sindiriminin tamamlandığı ince bağırsaktır.
- L, amino asit emiliminin gerçekleştiği kalın bağırsaktır.
- L'de gerçekleşen geri emilim lenf kılcalıklarına doğrudur.

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Aşağıda ince bağırsağa ait bir bölge görselleştirilmiştir.



Buna göre,

- Villuslarda bulunan kan ve lenf kılcalıkları, ince bağırsaktan emilen besinlerin kalbe taşınmasını sağlar.
- Mikrovillusların oluşturduğu parmak şeklindeki girinti çıkıntılar emilim yüzeyini artırır.
- Mikrovilluslar tarafından emilen yağ asidi ve gliserol lenf kılcalıklarında şilomikronlara dönüşür.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III



14. SEANS | HÜCRESEL SOLUNUM VE ÇEŞİTLERİ

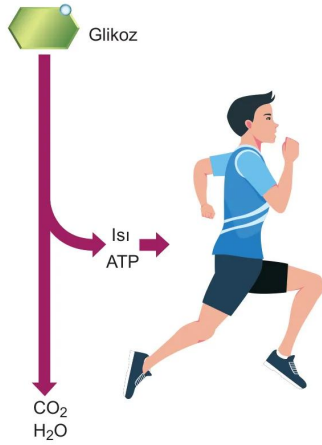


BİLGİ

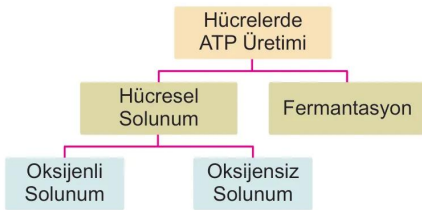
14.1 - Hücresel Solunum

Canlıların metabolik faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için organik maddelerin (glikoz, yağ asidi, gliserol, amino asit) hücre içerisinde parçalanarak besinlerin yapısındaki kimyasal bağ enerjisinden ATP sentezlenmesi hücresel solunum olarak tanımlanabilir.

Canlı hücreler dehidrasyon, aktif taşıma, endositoz, ekzositoz, hareket gibi faaliyetler için enerjiye ihtiyaç duyar. İhtiyaç duyulan bu enerji hücre içerisinde üretilir ve ürettiği miktarda hücre içerisinde tüketilir. Bu yüzden hücresel solunum canlı olan tüm hücrelerde aralıksız devam eder.



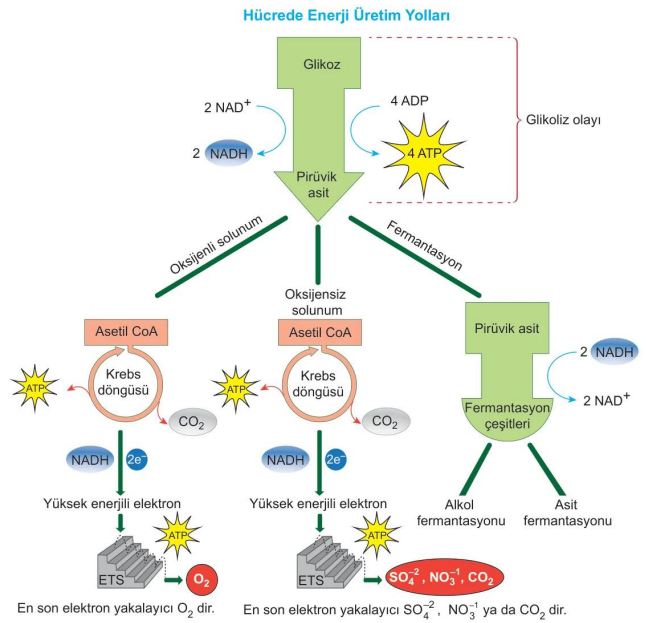
14.2 - Hücrede ATP Üretimi



Oksijenli Solunum: Oksijen, enzimler ve ETS yardımıyla enerji verici organik moleküllerin su ve karbondioksit kadar parçalanması sırasında açığa çıkan enerji ile ATP sentezlenmesidir.

Oksijensiz Solunum: Glikozun, hücre sitoplazmasında ETS yardımı ile oksijensiz olarak yıkılıp enerji elde edilmesidir.

Fermantasyon: Besin monomerlerinin enzimler yardımıyla oksijen ve ETS kullanmadan kısmi olarak yıkılarak ATP elde edilmesidir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Hücresel solunum veya fermantasyon tepkimeleri ile üretilen ATP aşağıdaki metabolik faaliyetlerden hangisi için kullanılmaz?

- A) Aktif taşıma
B) Dehidrasyon
C) Endositoz
D) Ameboid hareket
E) Fotosentez

Çözüm:

Fotosentez tepkimelerinde kullanılan ATP yine fotosentezin ışığa bağımlı tepkimelerinde fotofosforilasyon ile üretilen ATP'dir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Hücrelerin metabolik faaliyetlerinde kullandığı ATP, hücresel solunum veya fermantasyon tepkimeleri ile üretilir.

Buna göre, canlı bir hücrede ATP üretimi için;

- I. mitokondri,
II. elektron taşıma sistemi,
III. organik besin monomeri

yapı ve moleküllerinden hangileri bulunmak zorundadır?

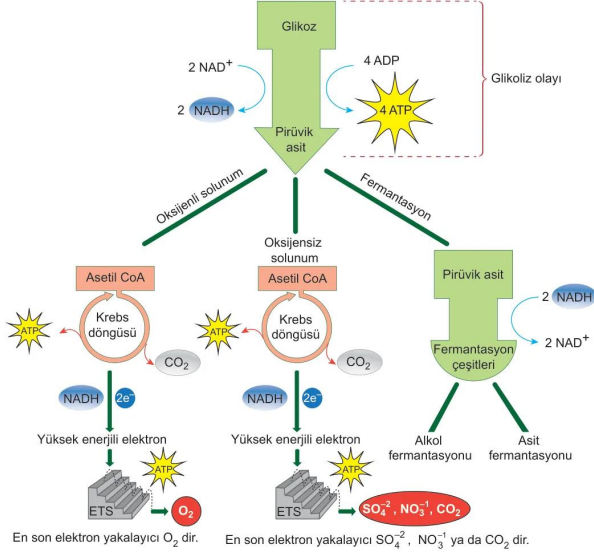
- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

1-C



050D0356

1. Aşağıda canlı hücrelerde ATP üretim yolları şematize edilmiştir.



Şematize edilen ATP üretim yollarının tamamında,

- ETS kullanımı,
- NAD⁺ molekülünün görev alması,
- Krebs döngüsünün gerçekleşmesi

olaylarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Hücrelerin metabolik faaliyetlerinde kullandığı ATP hücre-sel solunum veya fermantasyon tepkimeleri ile üretilir. Hücrelerde farklı ATP üretim çeşitlerinin bulunmasının sebebi;

- substrat miktarı,
- enzim miktarı,
- enzim çeşidi

faktörlerinden hangilerine bağlıdır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

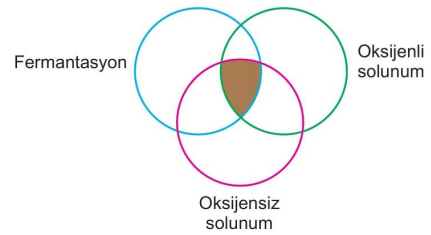
3. Canlı hücrelerde ATP üretim yolları ile ilgili açıklamalar aşağıda verilmiştir.

- Organik moleküllerin enzimler ve ETS ile su ve karbondioksit kadar parçalanması sırasında açığa çıkan enerji ile ATP sentezlenmesidir.
- Glikozun hücre sitoplazmasında ETS yardımı ile yıkılıp ATP elde edilmesidir.
- Besin monomerlerinin enzimler yardımıyla oksijen ve ETS kullanmadan kısmi olarak yıkılıp ATP elde edilmesidir.

Buna göre, açıklamalar ile ATP üretim yolları aşağıdaki-lerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	Oksijenli solunum	Oksijensiz solunum	Fermantasyon
B)	Oksijenli solunum	Fermantasyon	Oksijensiz solunum
C)	Oksijensiz solunum	Oksijenli solunum	Fermantasyon
D)	Oksijenli solunum	Fermantasyon	Oksijenli solunum
E)	Fermantasyon	Oksijensiz solunum	Oksijenli solunum

4. Aşağıda canlı hücrelerdeki ATP üretim yolları ile ilgili Venn şeması verilmiştir.



Buna göre, taralı bölgeye aşağıdaki ifadelerden hangisi yazılabilir?

- Elektron taşıma sisteminin kullanımı
- Tüm reaksiyonlarının mitokondride gerçekleşmesi
- 1 molekül glikozdan aynı miktarda ATP üretimi
- Amino asitlerin enerji ham maddesi olarak kullanılması
- Enzim kullanımı



15. SEANS | OKSİJENLİ SOLUNUM



BİLGİ

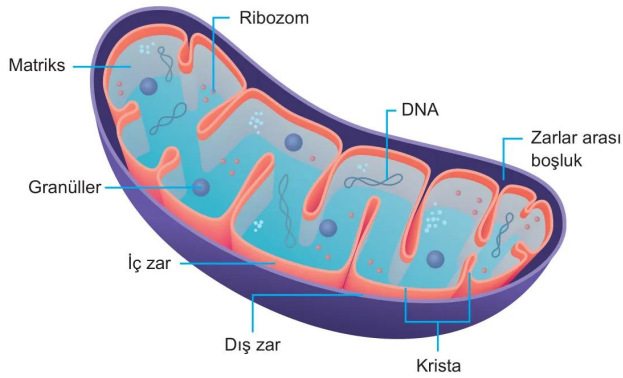
15.1 - Oksijenli (Aerobik) Solunum

Enerji veren besin yapı taşlarının oksijen, enzimler ve ETS yardımıyla parçalanarak enerji üretimidir. Bu olay sırasında organik besinlerin inorganik maddelere (H_2O ve CO_2) kadar parçalanması ile açığa çıkan enerji ile ATP sentezlenir.

Bazı prokaryotlarda ve mitokondri organeline sahip tüm ökaryot hücrelerde gerçekleşir. Oksijenli solunum, prokaryotlarda sitoplazmada ve hücre zarı kıvrımlarında gerçekleşirken, ökaryotlarda ise sitoplazmada başlayıp mitokondride devam eder ve tamamlanır.

Mitokondri

Çift birim zarla çevrilidir. Dıştaki zarı düz, içteki zarı (**krista**) ise girintili ve çıkıntılı bir yapıya sahiptir. Kristanın kıvrımlı zar yapısında bulunması solunum yüzeyini artırarak daha fazla enerji üretilmesini sağlar. ATP sentezlenmesini sağlayan ATP sentaz enzimi ve ETS elemanları iç zar ve kıvrımlarında yer alır.



Mitokondri içerisindeki sıvıya **matriks** denir. Matrikste mitokondriye özgü DNA, RNA, ribozomlar ve oksijenli solunumda görev alan enzimler yer alır. Kendine özgü DNA'ya sahip olmasından dolayı mitokondriler çekirdeğin kontrolünde çoğalabilir ve sahip olduğu ribozomlarla protein sentezleyebilir.

Hemen hemen tüm ökaryotik hücrelerde bulunur. Hücreler yapısına ve enerji ihtiyacına göre farklı sayıda, büyüklükte mitokondriye sahip olabilir. İnsan çizgili kasları gibi enerji ihtiyacı fazla olan hücrelerde mitokondriler kaynaşarak mitokondriyal ağ yapısını oluşturabilir.

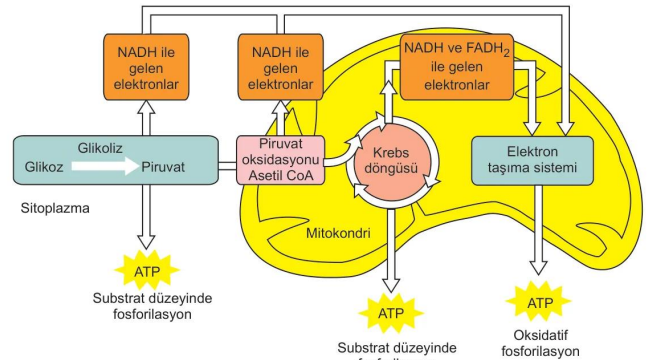


UYARI

Mitokondri, organik maddelerden oksijenli solunumla ürettiği ATP'yi kloroplast hariç enerjiye ihtiyacı olan diğer organelle paylaşır.

15.2 - Oksijenli Solunumun Evreleri

Oksijenli solunum glikoliz, piruvatın oksidasyonu (piruvatın asetil CoA oluşumu), Krebs döngüsü ve elektron taşıma sistemi (ETS) olmak üzere dört evrede gerçekleşir. Ökaryot hücrelerde glikoliz sitoplazmada diğer evreler ise mitokondride gerçekleşir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bir hücrede aerobik solunumun gerçekleşebilmesi için aşağıdakilerden hangisi bulunmak zorunda değildir?

- A) Elektron taşıma sistemi B) Mitokondri
C) Solunum enzimleri D) Oksijen
E) Organik besin monomeri

Çözüm:

Prokaryot hücrelerde zarlı organel bulunmadığından oksijenli solunum hücre zarı kıvrımları ve sitoplazmada gerçekleşir.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Oksijenli solunum;
I. glikoliz,
II. Krebs döngüsü,
III. piruvat oksidasyonu,
IV. elektron taşıma sistemi
olmak üzere dört evrede gerçekleşir.

Bu evrelerden hangileri prokaryot ve ökaryot hücrelerde farklı hücre kısımlarında gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) I ve III C) II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

1-D



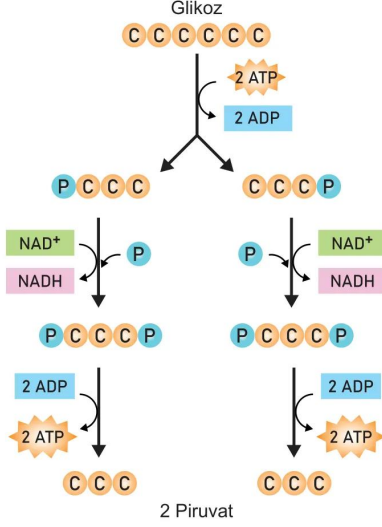
051A0916



BİLGİ

15.3 - Glikoliz

6 karbonlu glikozun, hücre sitoplazmasında ve enzimlerin kontrolünde 3 karbonlu piruvata (pirüvik aside) dönüştürülmesidir.



Glikoliz sırasında 2 ATP, kararlı glikoz molekülünü solunum reaksiyonlarında kullanabilmek için (kararsız hâle getirmek için) harcanır. Sonrasında **substrat düzeyinde fosforilasyon** ile 4 ATP sentezlenir.



NOT

Glikolizde ATP hem tüketilir, hem de üretilir.

Glikoliz tepkimeleri sırasında organik ara ürünlerden ayrılan hidrojenler ve elektronlar bir çeşit koenzim olan NAD^+ (nikoti-

namid adenin dinükleotit) moleküllerini indirgenerek $NADH+H^+$ ($NADH+H^+$ veya $NADH$)'ye dönüştürür. $NADH+H^+$ molekülleri sitoplazmadan mitokondrinin kristasına aktarılır. $NADH$ 'nin yükseltgenmesi ile açığa çıkan hidrojenler oksidatif fosforilasyonla ATP sentezinde kullanılır.



NOT

Bir molekülün H ve elektron alması indirgenme, vermesi yükseltgenme olarak tanımlanabilir.

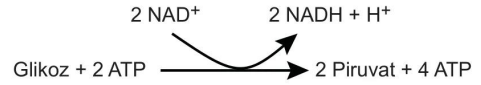
Glikoliz sonunda 2 tane 3C'lu piruvat elde edilir. Glikoliz olayı hücresel solunum ve fermentasyon olaylarının ortak tepkimesidir. Yani glikoliz tüm canlılarda ortak gerçekleşen bir tepkimedir.



NOT

Glikolizin tüm canlılarda ortak gerçekleşmesinin sebebi bu olayı gerçekleştiren enzimlerin ortak olmasındandır.

Glikolizde net olarak; 1 glikoz molekülünden 2 piruvat, 2 ATP, 2 $NADH+H$ elde edilir.



UYARI

Glikoliz tepkimeleri hücresel solunum çeşitleri ve fermentasyon olaylarında ortak olarak gerçekleşir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Glikoliz reaksiyonlarında;

- glikozun aktivasyonu,
- substrat düzeyinde fosforilasyon,
- $NADH$ 'nin yükseltgenmesi,
- karbondioksit açığa çıkması

olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

Çözüm:

Glikoliz tepkimelerinde NAD^+ molekülü indirgenerek $NADH+H^+$ molekülüne dönüşür. Glikolizde karbondioksit çıkışı gözlenmez. Diğer olaylar glikolizde gerçekleşir.

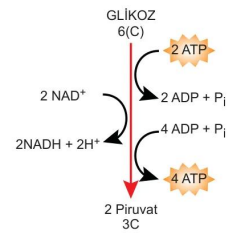
Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Yanda oksijenli solunumun glikoliz evresi şematize edilmiştir.

Buna göre, glikoliz evresi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Net ATP kazancı 2'dir.
- Son ürünlerdeki toplam karbon sayısı değişmediğinden karbondioksit çıkışı gözlenmez.
- NAD^+ molekülü organik ara besinlerden ayrılan protonları (H^+) yakalayarak ortam pH değerini korumaktadır.
- Bu evrede elektron taşıma sistemi kullanılarak ATP üretimi gerçekleştirilmiştir.
- Bu tepkime dizisinin tüm canlılarda ortak gerçekleşmesinin sebebi tepkimeyi gerçekleştiren enzimlerin tüm canlılarda bulunmasıdır.



1-D



15. SEANS | OKSİJENLİ SOLUNUM



BİLGİ

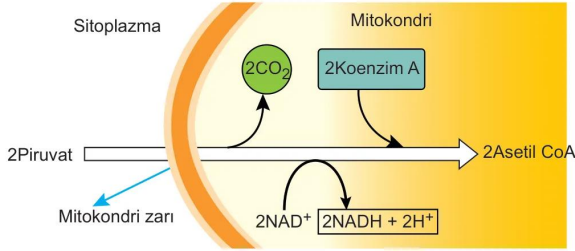
15.4 - Piruvat Oksidasyonu

Sitoplazmadan mitokondri matriksine geçen 3C'li piruvatların (2 tane) bir enzim aracılığıyla 2C'li Asetil CoA (Asetil koenzimA) molekülüne dönüşmesidir. Oluşan asetil CoA molekülü bir sonraki aşamada iki ayrı Krebs döngüsüne katılır. Bu olay sırasında 2 karbondioksit ve 2 NADH+H oluşur.



NOT

Piruvatlar, mitokondriye aktif taşıma ile girer.



NOT

Ortamda yeterince oksijen bulunmazsa pirüvik asit; asetil - CoA'ya dönüşemez.

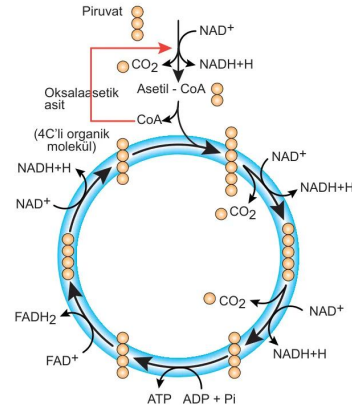


UYARI

Oksijenli solunumun piruvat oksidasyonu ve sonrasındaki evreleri prokaryotlarda hücre sitoplazmasında gerçekleşir.

15.5 - Krebs Döngüsü (Sitrik Asit Döngüsü)

Mitokondri matriksinde gerçekleşir. 2C'li asetil CoA'nın yapısındaki Co A'nın ayrılması ile asetil molekülü oluşur. Bu molekül ile 4 C'li organik molekülün (oksalasetik asit) enzim kontrolünde birleşmesi ile 6C'lu sitrik asit oluşumu ile Krebs döngüsü başlar. Sitrik asitten birbirini takip eden bir seri reaksiyon dizisi ile 4 C'li oksaloasetik asit yeniden oluşur.



Hans Krebs tarafından açıklanan bu reaksiyonlar Krebs döngüsü olarak adlandırılır.

Oksijenli solunumla bir glikoz molekülünün parçalanması sırasında iki Krebs döngüsü gerçekleşir.

2 asetilin katıldığı 2 Krebs'te toplamda substrat düzeyinde fosforilasyonla 2 ATP ve 4 CO2 sentezlenir. Aynı zamanda ara organik moleküllerden ayrılan proton (H+) ve elektronlar ise 6 NAD+ ve 2 FAD+ (Flavin adenin dinükleotid) tarafından tutulur. Üretilen 6 NADH+H ve 2 FADH2 molekülüleri ise elektron taşıma sistemine (ETS) aktarılır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Yanda oksijenli solunumun Krebs devri reaksiyonları gösterilmiştir. Bu olaylarla ilgili,
 - Döngünün tüm basamaklarında karbondioksit çıkışı gözlenir.
 - İki farklı hidrojen taşıyıcı bileşik görev almaktadır.
 - ATP üretimi oksidatif fosforilasyon ile gerçekleşmektedir.
 yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

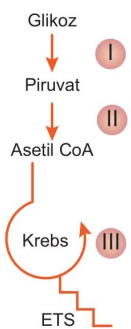
Çözüm:

Krebs döngüsünde bazı basamaklarda karbondioksit üretimi gerçekleşirken, substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretilmektedir.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

- Oksijenli solunumun evreleri yanda numaralandırılarak gösterilmiştir. Buna göre, numaralanmış evrelerin hangilerinde hem substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretimi hem de FAD+ molekülünün indirgenmesi olayları gerçekleşmektedir?



- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1-B



063A0308



BİLGİ

15.6 - Elektron Taşıma Sistemi (ETS)

Elektron taşıyıcı bazı protein veya molekülleri elektron taşıyarak indirgenme ve yükseltgenme reaksiyonlarının gerçekleştiği sistemdir.

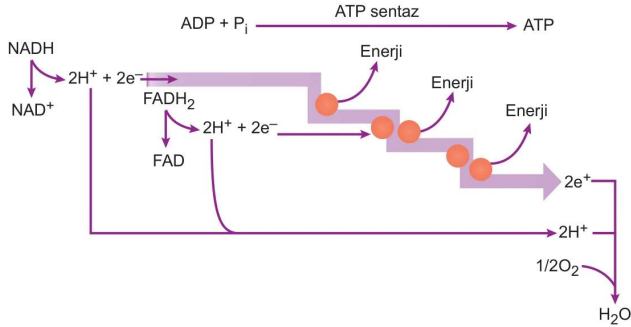
ETS elemanları ile ATP sentaz enzimi ökaryot hücrelerde mitokondrinin kristasında, prokaryotlarda ise hücre zarı kıvrımlarında bulunur.

ETS'deki elektron taşıyıcı moleküller oksijenli solunumun evrelerinde üretilen $\text{NADH} + \text{H}^+$ ve FADH_2 nin yükseltgenmesi ile açığa çıkan yüksek enerjili elektronları tutar. Elektronlar indirgenme ve yükseltgenme tepkimeleri ile oksijene kadar taşınır. Oksijen, enerji seviyesi düşmüş elektronları yakalayarak elektron akışının ve ATP sentezinin devam etmesini sağlar. Elektron alan oksijen, elektron kaybetmiş bir çift proton (H^+) ile birleşerek suyu oluşturur.



NOT

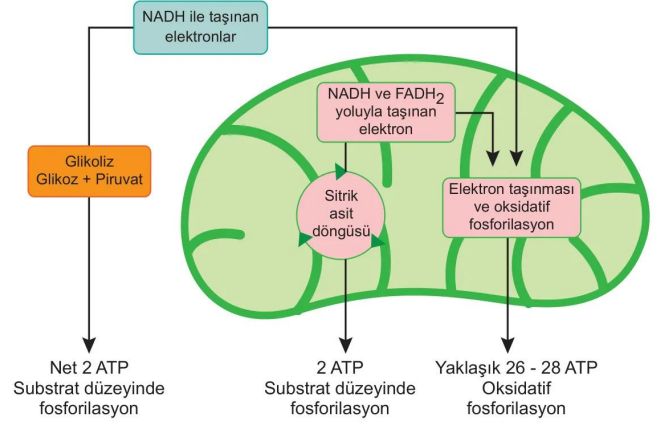
ETS'deki ATP üretimine oksidatif fosforilasyon adı verilir.



NOT

ETS elemanları elektron ilgilerine göre ilgisi az olandan ilgisiz çok olana doğru sıralanır.

Oksijenli solunumda, bir glikoz molekülünden substrat düzeyinde fosforilasyonla net 4 ATP, oksidatif fosforilasyon ile NADH 'tan gelen elektronları ETS'de hangi molekülün aldığına bağlı olarak da 26 ya da 28 ATP sentezlenir. Yani toplamda 30 ya da 32 ATP üretilir.



NOT

Bir glikozun oksijenli solunumla parçalanması sırasında kazanılan ATP'lerin büyük bir kısmı ETS evresinde oksidatif fosforilasyon ile üretilir.



UYARI

Oksijenli solunumda açığa çıkan su moleküllerindeki oksijenler, ETS de kullanılan serbest oksijen atomlarıdır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Oksijenli solunumun ETS evresinde;

- su oluşumu,
 - substrat düzeyinde fosforilasyon,
 - FADH_2 nin yükseltgenmesi
- olaylarından hangileri gerçekleşir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

ETS'de hidrojen taşıyan moleküller yükseltgenerek hidrojenlerini ve elektronlarını ETS'ye aktarırlar. ETS'de su oluşumu ve oksidatif fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleşir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Ökaryot bir hücrenin oksijenli solunum tepkimelerinde aşağıdaki olaylardan hangisi kesinlikle mitokondride meydana gelmez?

- A) NAD^+ moleküllerinin indirgenmesi
B) FADH_2 moleküllerinin yükseltgenmesi
C) Su oluşumu
D) Karbondioksit oluşumu
E) Defosforilasyon

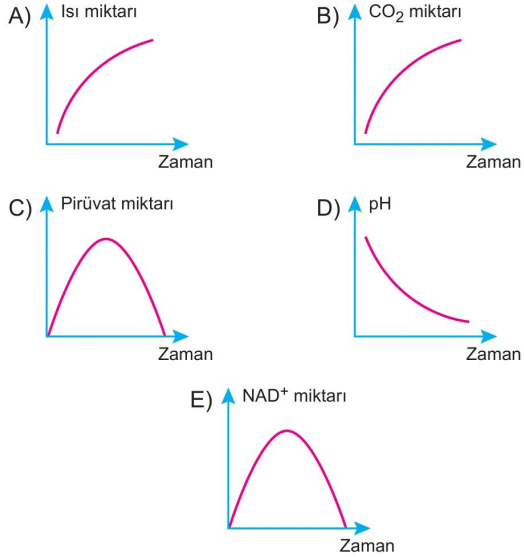
1-E



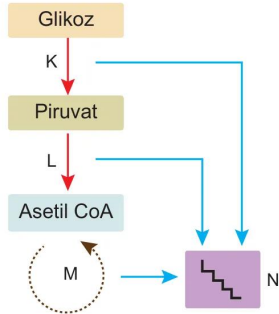
TEST 1

15. SEANS: OKSİJENLİ SOLUNUM

1. Oksijenli solunum ile ilgili çizilen aşağıdaki değişim grafiklerinin hangisinde hata yapılmıştır?



2. Aşağıda oksijenli solunum evreleri şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) K ve L'de substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP üretimi gerçekleştirilir.
B) L ve M'de açığa çıkan karbondioksit ortam pH'sini düşürür.
C) K, L ve M'de NAD^+ molekülü, M'de aynı zamanda FAD^+ molekülü besinlerden ayrılan hidrojeni yakalar.
D) Hücresel solunum çeşitleri ve fermentasyonlarda K ortak olarak gerçekleşir.
E) Prokaryot hücrelerde K, L ve M sitoplazmada; N hücre zarı kıvrımlarında ve sitoplazmada gerçekleşir.

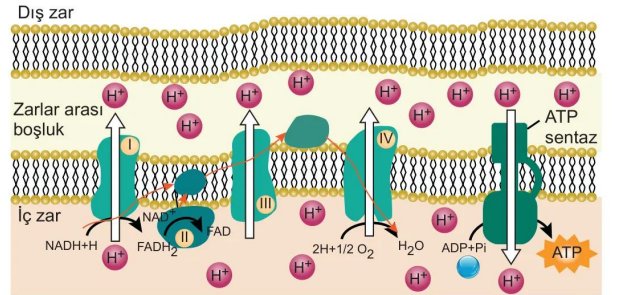
3. Ökaryot bir hücrede oksijenli solunum tepkimeleri sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- A) Substrat düzeyinde fosforilasyon
B) Piruvattan asetil CoA oluşumu
C) $FADH_2$ nin yükseltgenmesi
D) Oksijenin proton (H^+) yakalayarak indirgenmesi
E) Karbondioksit üretimi

4. Aşağıdaki olaylardan hangisi fotosentez ve oksijenli solunum reaksiyonlarında ortak değildir?

- A) ATP tüketilmesi
B) Suyun fotolizi
C) Elektronların ETS'de taşınımı sırasında açığa çıkan enerji aracılığıyla ATP sentezi
D) Enzim kullanımı
E) Hidrojen taşıyıcı moleküllerin görev alması

5. Elektron taşıma sistemi (ETS) aracılığıyla ATP sentezleyen mitokondri organelinde oksidatif fosforilasyon ile ATP üretimi aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre,

- I. Hidrojen taşıyıcılar tarafından ETS'ye getirilen hidrojenler zarlar arası bölgeye gönderilmektedir.
II. $NADH+H$ ve $FADH_2$ nin taşıdığı elektronlar sisteme farklı noktalardan giriş yapmaktadır.
III. ATP sentaz aracılığıyla zarlar arası bölgeden matrikse aktarılan hidrojenler oksijen ile birleşerek suyu oluşturur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

1-E

2-A

3-D

4-B

5-E

TEST 2

15. SEANS: OKSİJENLİ SOLUNUM



074D02E0

1. Oksijenli solunum ile ilgili hazırlanmış aşağıdaki Doğru-Yanlış sorusunda her doğru cevap "2 puan", her yanlış cevap "-1" puan olarak değerlendirilmektedir.

Açıklama	Doğru	Yanlış
Glikoliz olayı sonunda hücrede ATP miktarı değişmemektedir.		+
Oksijenli solunumda sadece Krebs döngüsünde FAD^+ indirgenmektedir.	+	
Oksijenli solunumda son hidrojen yalalayıcı bileşik organiktir.	+	
Piruvat oksidasyonu ve Krebs döngüsünün ortak özelliklerinden biri de karbondioksit çıkışıdır.		+
Oksijenli solunumda en fazla ATP, substrat düzeyinde fosforilasyon ile üretilir.		+
+, öğrencinin verdiği cevapları göstermektedir.		

Yukarıdaki tablodaki cevapları veren bir öğrenci bu sorudan kaç puan almaktadır?

- A) 1 B) 4 C) 5 D) 7 E) 10

2. Glikoz moleküllerinin oksijenli solunumda yıkılarak enerji elde edildiği tepkimelerin sade hâli aşağıda verilmiştir.



Buna göre, işaretli oksijen atomu taşıyan glikoz molekülünün kullanıldığı oksijenli solunum tepkimesinde işaretli oksijen atomlarına,

- I. krebs döngüsünde açığa çıkan karbondioksitte,
II. ETS'de açığa çıkan su moleküllerinde,
III. glikoliz sonunda açığa çıkan piruvatta
moleküllerinden hangilerinde rastlanmaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Ökaryot organizmalarda oksijenli solunum sitoplazmada başlayıp mitokondride tamamlanır.

Buna göre, oksijenli solunum sırasında gerçekleşen;
I. $FADH^+$ nin yükseltgenmesi,
II. oksidatif fosforilasyon,
III. $NADH+H^+$ nin yükseltgenmesi,
IV. son elektron ve hidrojenlerin oksijen tarafından tutulması

olaylarından hangileri sadece mitokondride gerçekleşir?

- A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) I, II ve IV E) I, II, III ve IV

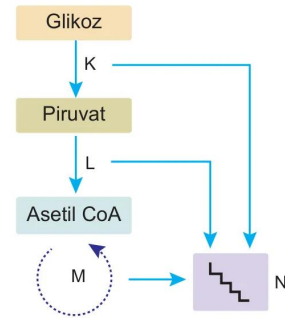
4. Bir bitkinin ışığı absorbe eden pigmentlere sahip yaprak hücresinde bulunan;

- I. sitoplazma,
II. mitokondri matriksi,
III. kloroplast stroması

bölmelerinin hangilerinde oksidatif düzeyde fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleşir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda oksijenli solunum evreleri şematik olarak gösterilmiştir.



Buna göre K, L ve M'de üretilip N'de tüketilen madde aşağıdakilerden hangisidir?

- A) H_2O B) CO_2 C) $NADH+H^+$
D) ATP E) $FADH_2$

1-B

2-B

3-E

4-A

5-C



16. SEANS

OKSİJENLİ SOLUNUMUN GENEL DENKLEMİ VE OKSİJENSİZ SOLUNUM



BİLGİ

16.1 Glikozun Oksijenli Solunumdaki Genel Denklemi ve Solunum Ürünleri

1 molekül glikozun oksijenli solunumla parçalanması ile 6 molekül CO_2 ve ETS'de toplamda 12 molekül H_2O oluşur. Krebs döngüsünde aynı zamanda 6 molekül H_2O kullanılmaktadır.

Oksijenli Solunumun Genel Denklemi



Bu denklemdeki su molekülleri sadeleştirilecek olursa oksijenli solunum tepkimesinin denklemi aşağıdaki gibi olacaktır.



NOT

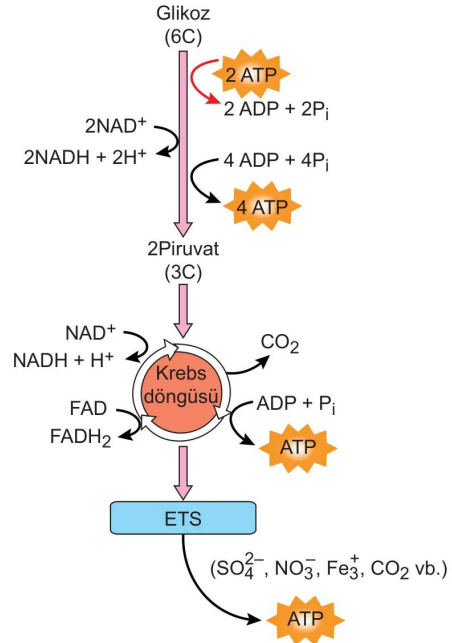
Sadeleştirilmiş denklemde oksijenli solunumda su kullanımı gösterilmemekte ve üretilen su miktarı eksik gösterilmektedir.

Oksijenli solunum; enzim kontrolünde gerçekleştiği için sıcaklık, pH gibi değişimlerinden etkilenir. Oksijenli solunum ile glikoz; CO_2 ve H_2O gibi inorganik maddelere kadar parçalandığı için oksijensiz solunum ve fermentasyon çeşitlerine göre daha fazla ATP üretilir.

16.2 - Oksijensiz (Anaerobik) Solunum

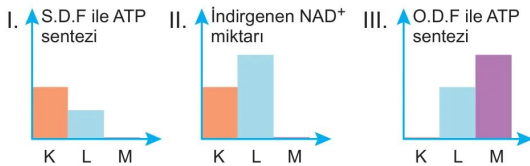
Besin moleküllerinin oksijen kullanılmadan yıkılması sırasında ETS yardımıyla ATP üretilmesidir.

Oksijensiz solunumun mekanizması oksijenli solunum ile büyük oranda benzerlik göstermektedir. Oksijenli solunumda ETS'nin son elektron alıcısı oksijen iken oksijensiz solunumda genellikle SO_4^{2-} (sülfat), S (kükürt), NO_3^- (nitrat), CO_2 (karbondioksit) ve Fe^{3+} (demir) gibi inorganik maddelerdir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Oksijenli solunum evreleri ile ilgili çizilen;



(K: Glikoliz, L: Krebs döngüsü, M: ETS, S.D.F: Substrat düzeyinde fosforilasyon, O.D.F: Oksidatif fosforilasyon) grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

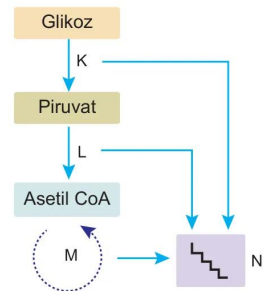
Substrat düzeyinde fosforilasyonla glikoliz evresinde 4, Krebs'te 2; oksidatif fosforilasyonla da sadece ETS'de ATP sentezi gerçekleşir. Glikolizde indirgenen NAD^+ miktarı Krebs'ten daha azdır.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Oksijenli solunum evreleri yanda şematik olarak gösterilmiştir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?



- A) K, L ve M evrelerinde indirgenen NAD^+ molekülleri N'de yükseltgenir.
B) K, L ve M evrelerinin ortak özelliklerinden biri de karbondioksitin açığa çıkmasıdır.
C) N'de üretilen ATP miktarı diğer evrelerde üretilen ATP miktarından daha fazladır.
D) M'de hem NAD^+ hem FAD^+ molekülleri indirgenmektedir.
E) Ökaryotlarda L ve M evreleri, mitokondri matriksinde, N evresi mitokondri kristasında gerçekleşir.

1-B

TEST

16. SEANS: OKSİJENLİ SOLUNUMUN GENEL DENKLEMİ VE OKSİJENSİZ SOLUNUM



02330FBC

1. Oksijenli solunumun ETS'den önceki evrelerinde organik besinlerden çıkan hidrojenleri yakalayıp indirgenen koenzimler, ETS'de yükseltgenerek taşıdığı hidrojen ve elektronları sisteme aktarır.

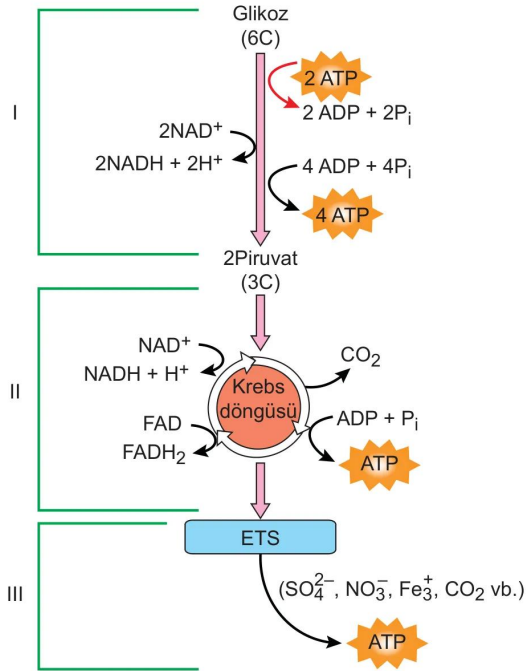
Buna göre $\text{NADH} + \text{H}^+$ ve FADH_2 moleküllerinin yükseltgenmesi engellenecek olursa;

- glikoliz reaksiyonları,
- su üretimi,
- oksidatif fosforilasyon

olaylarından hangilerinde aksama olur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

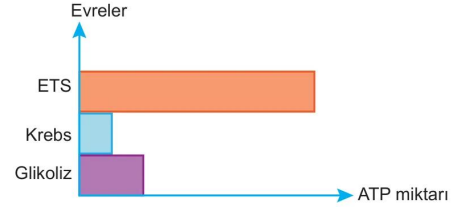
2. Oksijensiz solunum tepkimeleri aşağıdaki görselde özetlenmiştir.



Buna göre yukarıda numaralandırılarak verilen olaylardan hangileri oksijenli solunumda farklılık gösterir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Oksijenli solunumun üç ayrı evresinde üretilen ATP miktarları ile ilgili grafik aşağıda verilmiştir.



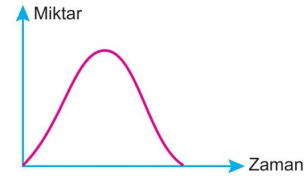
Grafığe göre,

- ATP tüketimi en fazla suyun üretildiği reaksiyonlarda gerçekleşmiştir.
- Glikoliz ve Krebs'te substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezlenmektedir.
- Tüm reaksiyonlar sonucu açığa çıkan net ATP miktarı 28'dir.

yargılarından hangilerine ulaşamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. Oksijenli solunum reaksiyonları sırasında bir maddenin değişim grafiği aşağıda verilmiştir.



Buna göre, grafikte miktar değişimi verilen madde aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Su B) ATP C) ATP sentaz
D) Piruvat E) Glikoz

5. Aşağıdaki olaylardan hangisi fotosentez ve oksijenli solunum reaksiyonlarında ortak olarak gerçekleşir?

- Defosforilasyon
- NADP^+ nin indirgenmesi
- ETS'ye aktarılan elektronların ve hidrojenlerin organik besinden sağlanması
- Suyun fotolizi
- Organik besin yapıtışı üretimi

1-E

2-C

3-E

4-D

5-A



17. SEANS | BESİNLERİN HÜCRESEL SOLUNUMA KATILIM YOLLARI



BİLGİ

17 - Besinlerin Hücresel Solunuma Katılım Yolları

Canlılar hücresel solunumda enerji kaynağı olarak sırasıyla karbohidrat, lipid ve proteinleri kullanır.

Karbohidratlar, glikoza dönüşerek glikoliz başından hücresel solunuma katılır.

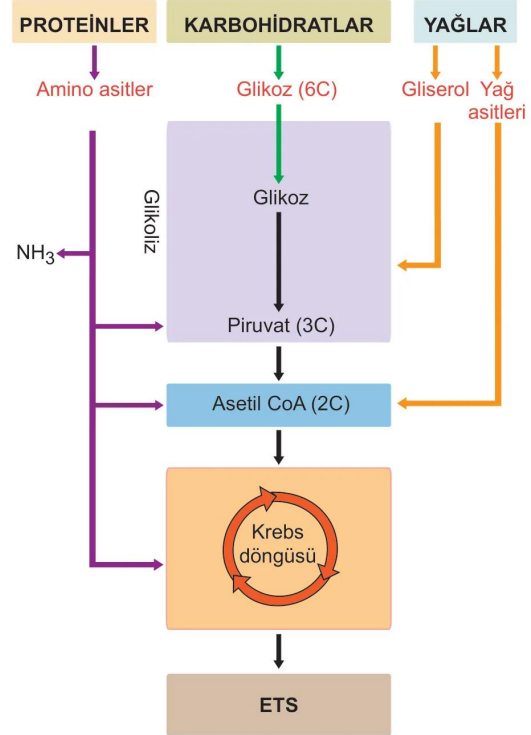
Lipitler, gliserol ve yağ asitlerine sindirildikten sonra gliserol, glikolizin 3C'li ara bileşiği olan fosfogliseraldehitten (PGAL), yağ asitleri bir dizi reaksiyonla 2C'li asetil CoA'dan hücresel solunum tepkimelerine girer.

Proteinler hidrolizle monomerleri olan amino asitlere dönüştükten sonra amino asitlerin amin grubu (amonyak (NH₃)) ayrılır (deaminasyon). Daha sonra karbon sayılarına göre 2 C'lu amino asitler asetil CoA'dan, 3 C'lu amino asitler piruvattan, 4 ve daha fazla C'lu amino asitler ise Krebs döngüsünden solunum tepkimelerine katılır.



NOT

Glikoliz ve Krebs döngüsünün ara ürünleri, hücrenin ihtiyacı olan moleküllerin (amino asit, yağ asidi vb.) sentezinde öncü olarak kullanılır.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Proteinler bir hücrenin enerji ihtiyacını karşılamada son sırada kullanılan organik bileşiklerdir. Proteinlerin hücresel solunumda kullanılabilmesi için öncelikle hidroliz edilerek amino asitlere dönüşmesi ve amino asitlerden de amin grubunun çıkarılması gerekmektedir.

Amin grubu çıkarılan amino asitler taşıdıkları karbon sayılarına göre;

- piruvat,
- asetil CoA,
- Krebs döngüsündeki ara ürünler

moleküllerinden hangileri aracılığıyla hücresel solunuma katılırlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

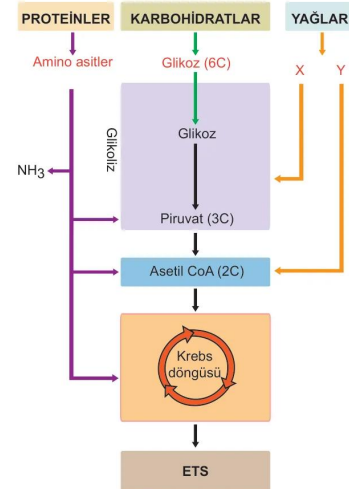
Çözüm:

Hücresel solunuma karbon sayılarına göre 2 C'lu aminoasitler asetil CoA'dan, 3 C'lu amino asitler piruvattan, 4 ve daha fazla C'lu amino asitler ise Krebs döngüsünden katılır.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

- Aşağıda çeşitli besinlerin hücresel solunuma katılım basamakları gösterilmiştir.



Buna göre, X ve Y bileşiği sırası ile aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) Kolesterol, yağ asidi B) Kolesterol, gliserol
C) Gliserol, yağ asidi D) Gliserol, kolesterol
E) Yağ asidi, gliserol

1-C

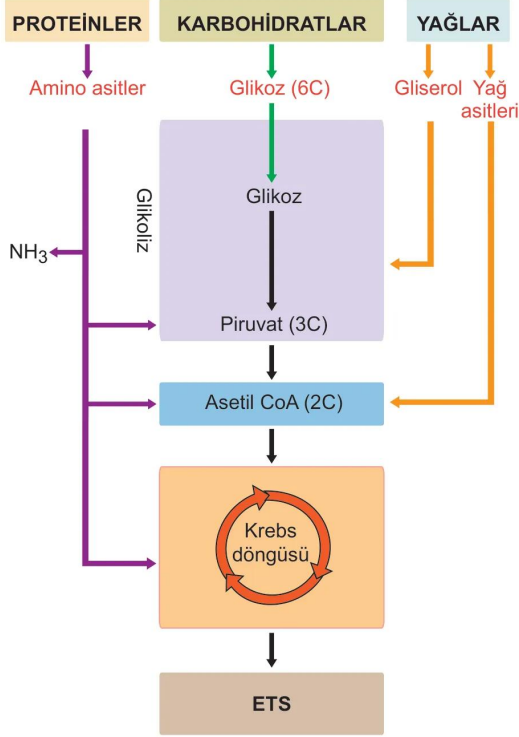
TEST

17. SEANS: BESİNLERİN HÜCRESEL SOLUNUMA KATILIM YOLLARI



003708AA

1. Enerji ham maddesi olarak kullanılan besin moleküllerinin hücresel solunuma katılım basamakları aşağıdaki görselde verilmiştir.



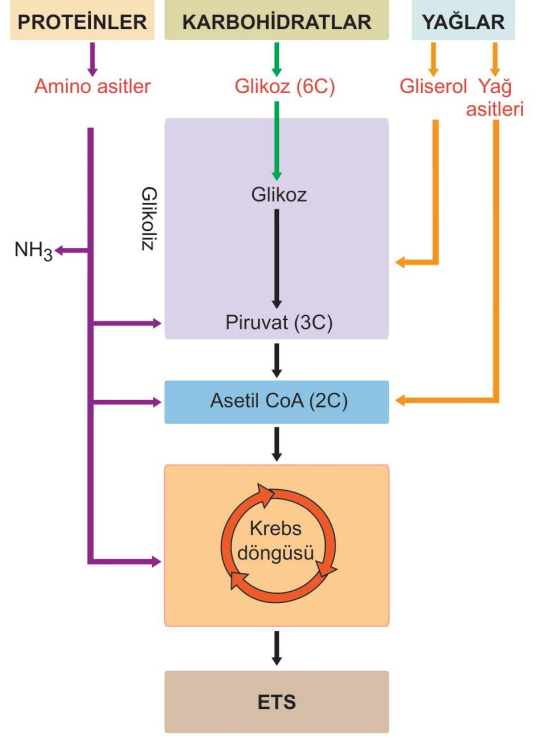
Buna göre,

- Verilen tüm besin çeşitleri piruvat oksidasyonu evresini gerçekleştirmektedir.
- Amino asitlerin hücresel solunum tepkimelerine katılım yerleri karbon sayısına göre değişiklik göstermektedir.
- Yağ monomerleri hücresel solunumun farklı basamaklarından tepkimeye katılırlar.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Enerji ham maddesi olarak kullanılan çeşitli besin moleküllerinin hücresel solunuma katılım basamakları aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Polimer yapıli organik besinler solunum tepkimelerine doğrudan katılamaz.
- Solunum tepkimeleri sonucunda NH_3 ün oluşması hücresel solunumda substrat olarak amino asitlerin kullanıldığını gösterir.
- Karbohidratların hücresel solunuma katılımları glikoz aracılığıyla olur.
- Hücresel solunuma besinlerin katılımlarında karbon sayıları dikkate alınır.
- Vitaminlerin hücresel solunuma katılımları yapısında azot atomu bulunduğundan amino asitler aracılığıyla gerçekleştirilir.

1-D

2-E



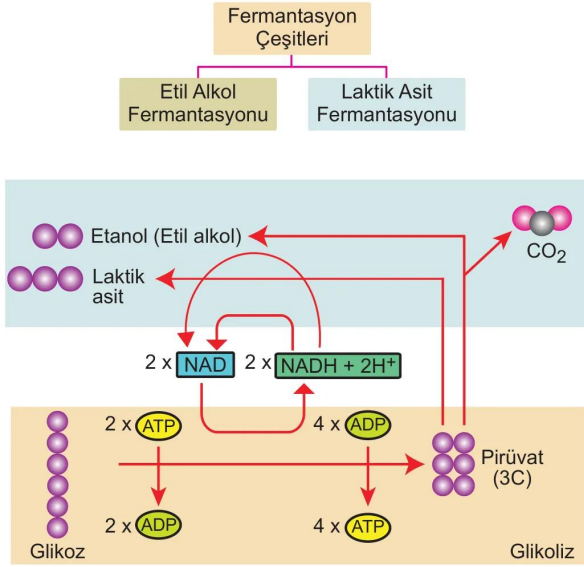
18. SEANS | FERMANTASYON ÇEŞİTLERİ



BİLGİ

18.1 - Fermantasyon

Oksijen kullanılmadan glikozun ya da bazı organik maddelerin kısmen yıkıldığı reaksiyonlardır. Sadece glikolizde substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezi gerçekleştirilir. Glikoliz sonucu oluşan piruvat, fermantasyonun son ürün evresi ile etil alkol veya laktik asit gibi organik yapıları son ürünlere dönüşür.



Tüm fermantasyon çeşitleri glikoliz ve son ürün evresinden oluşur. Fermantasyon çeşitlerinde farklı son ürünlerin açığa çıkmasının nedeni son ürün evresinde farklı enzimlerin kullanılmasıdır.

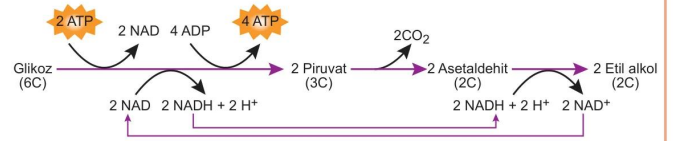
Fermantasyon olayının tüm basamakları hücre sitoplazmasında gerçekleşir.

18.2 - Etil Alkol Fermantasyonu

Glikoliz sonucu oluşan piruvatın etil alkole dönüşmesidir.

Etil alkol fermantasyonun son ürün evresinde glikoliz sonucu üretilen piruvattan bir molekül CO_2 çıkarak iki karbonlu asetaldehit oluşur. Asetaldehit, glikolizde oluşan $\text{NADH} + \text{H}^+$ 'nin yükseltgenmesi ile açığa çıkan hidrojenleri alarak etil alkole dönüşür. Bu sayede serbest kalan NAD^+ molekülleri, tekrar glikoliz reaksiyonlarına katılır. Bu olay ile glikoliz reaksiyonların devamlılığı sağlanır.

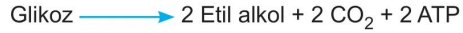
Mayalar, birçok bakteri ve bazı bitki tohumları etil alkol fermantasyonu gerçekleştirir.



NOT

Mayalanma sürecinde kabarma olmasının nedeni etil alkol fermantasyonu sırasında karbondioksit gazının açığa çıkmasıdır.

Etil alkol fermantasyonu tepkimesi aşağıdaki gibi gösterilebilir.



Etil alkol fermantasyonunun son ürün evresinde açığa çıkan etil alkol, belirli bir değerin üzerinde zehir etkisi yapar ve fermantasyon durur.

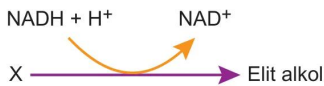


NOT

Maya mantarları, oksijen varlığında oksijenli solunum da yapabilir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Etil alkol fermantasyonu sırasında $\text{NADH} + \text{H}^+$ moleküllerinin yükseltgenmesi aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre, X bileşiği aşağıdakilerden hangisidir?

- | | |
|-----------------------|----------------|
| A) Asetil CoA | B) Piruvat |
| C) Fosfogliseraldehit | D) Asetaldehit |
| E) Oksijen | |

Çözüm:

Etil alkol fermantasyonunda son hidrojen yakalayıcı bileşik asetaldehittir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Etil alkol fermantasyonunda gerçekleşen;

- I. piruvat oluşumu,
- II. karbondioksitin açığa çıkması,
- III. ATP moleküllerinin tüketimi,
- IV. NAD^+ moleküllerinin indirgenmesi

olaylarının meydana gelme sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- | | |
|----------------------|----------------------|
| A) I - II - III - IV | B) III - IV - I - II |
| C) I - III - II - IV | D) II - I - III - IV |
| E) IV - III - II - I | |

1-B



05060A10

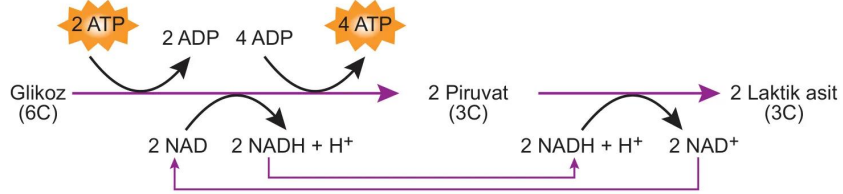


BİLGİ

18.3 - Laktik Asit Fermantasyonu

Glikoliz sonucu oluşan piruvatın laktik aside dönüşümüdür.

Glikoliz sonucu oluşan piruvat son ürün evresinde NADH moleküllerinin yükseltgenmesi ile açığa çıkan hidrojenleri alarak laktik aside dönüşür.



Laktik asit fermantasyonun özet tepkimesi aşağıdaki gibi gösterilir.

Glikoz → 2 Laktik asit + 2 ATP

Bazı bakterilerde (yoğurt bakterisi), bazı mantarlarda, omurgalıların çizgili kas hücrelerinde, memelilerin alyuvarlarında ve kalp kasında oksijen yetersizliğinde laktik asit fermantasyonu gerçekleşir. Endüstride peynir, yoğurt, turşu vb. üretiminde laktik asit fermantasyonu yapan bakteriler kullanılır.



NOT

Laktik asit fermantasyonunda etil alkol fermantasyonundan farklı olarak karbondioksit çıkışı gerçekleşmez.

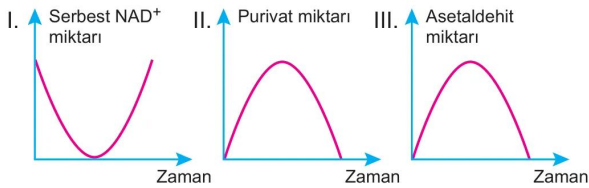
İnsanda çizgili kas hücrelerinde oksijen yetersizliğinde oksijenli solunumun yanında laktik asit fermantasyonu ile ATP üretilir. Kaslarda laktik asit birikimi ani kas kramplarına neden olur. Üretilen az miktarda laktik asit, yeterli oksijen sağlandığında kasların daha iyi çalışmasını sağlar.

Kaslarda biriken laktik asit kan damarları ile beyne taşınarak beyindeki ağrı, uyku ve yorgunluk merkezini uyarır.

Kasta biriken laktik asit oksidasyon için diğer dokulara ve karaciğere taşınır. Karaciğer hücreleri, laktik asidi pirüvik asit ve glikoza dönüştürür. Pirüvik asit oksijenli solunumda tüketilir. Glikozun fazlası ise karaciğerde glikojen olarak depolanır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Laktik asit fermantasyonu ile ilgili;



grafiklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Laktik asit fermantasyonu sırasında ara ürün olarak piruvat açığa çıkar. Asetaldehit etil alkol fermantasyonunun ara ürünüdür.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. İnsanda çizgili kas hücreleri oksijen yetersizliğinde oksijenli solunumun yanında laktik asit fermantasyonu ile de ATP üretir.

Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kaslarda laktik asit birikimi ani kas kramplarına neden olabilir.
 B) Kaslardaki az miktarda laktik asit, yeterli oksijen sağlandığında kasların daha iyi çalışmasını sağlar.
 C) Çizgili kaslarda laktik asit fermantasyonu ile oksijenli solunum aynı anda gerçekleşemez.
 D) Kaslarda biriken laktik asit, kan damarları ile beyne taşınarak beyindeki ağrı, uyku ve yorgunluk merkezini uyarır.
 E) Karaciğere taşınan laktik asit, pirüvik asit ve glikoza dönüştürülür.

1-C

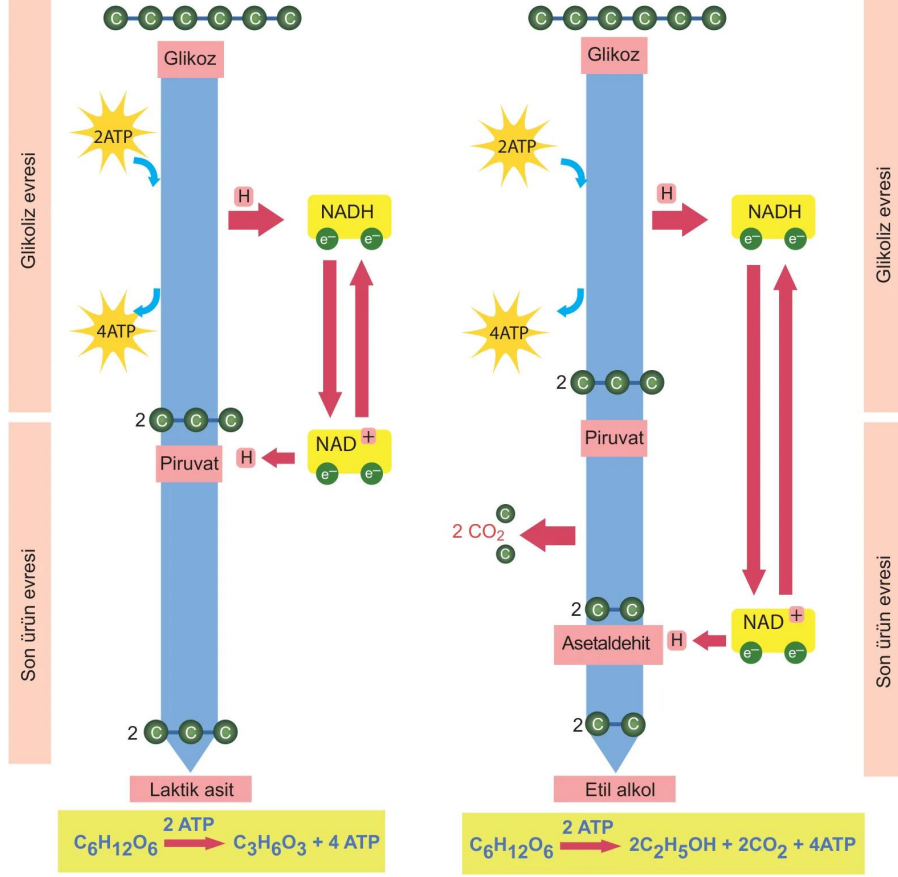


18. SEANS | FERMANTASYON ÇEŞİTLERİ



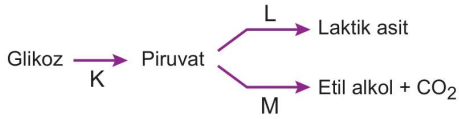
BİLGİ

18.4 - Fermantasyon Tepkimeleri



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Fermantasyon tepkimeleri aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, harflendirilmiş olaylarla ilgili,

- K tepkime serisini gerçekleştiren enzimler bütün canlı hücrelerde bulunur.
- Her üç tepkime de sitoplazmada gerçekleşir.
- L ve M tepkimelerinde ATP üretimi olmaz.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

K glikoliz, L ve M olayları ise fermantasyonun son ürün evrelerini göstermektedir. Glikolizde görevli enzimler tüm canlı hücrelerde bulunur. Son ürün evrelerinde ATP üretimi gerçekleştirilmez. Glikoliz ve fermantasyon tepkimeleri hücre sitoplazmasında gerçekleşir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Oksijen kullanılmadan glikozun ya da bazı organik maddelerin kısmen yıkıldığı reaksiyonlar fermantasyon olarak tanımlanır.

Hücrel faaliyetleri için gerekli ATP'yi fermantasyon tepkimeleri ile üreten bir canlıda aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşeceği kesin değildir?

- NAD⁺ indirgenmesi
- Substrat düzeyinde fosforilasyon
- NADH+H⁺'nin yükseltgenmesi
- Karbondiyoksit üretimi
- Piruvatın önce üretilip sonra tüketilmesi

1-D

TEST

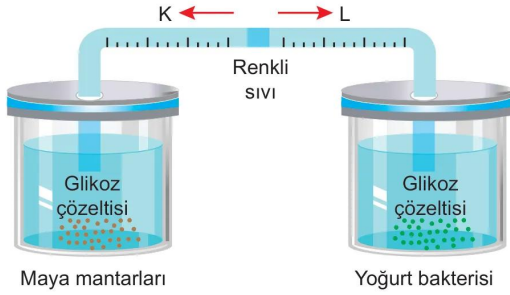
18. SEANS: FERMANTASYON ÇEŞİTLERİ



1. Tüm fermantasyon çeşitlerinde;
I. organik yapıları son ürün oluşturma,
II. karbondioksitin açığa çıkması,
III. ökaryot ve prokaryot hücrelerde gerçekleşebilme
özelliklerinden hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Fermantasyonla ilgili hazırlanan bir deney düzeneği aşağıda gösterilmiştir.



(Deney düzenekleri hazırlanırken kaplarda oksijen gazı bulunmamaktadır.)

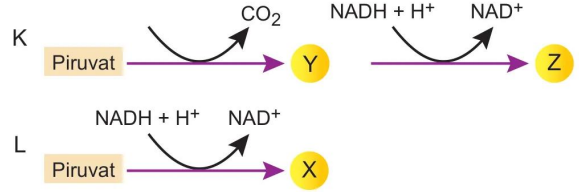
Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Bir süre sonra renkli sıvının L yönünde hareket etmesi beklenir.
B) Maya mantarlarının bulunduğu kapta gaz basıncı artar.
C) Her iki kapta da glikoz miktarı azalır.
D) Maya mantarlarının sayısı bir süre artar, sonra azalır.
E) Bir süre sonra kapların ağırlığı azalır.

3. Oksijenli solunum ve laktik asit fermantasyonunda;
I. asidik son ürünlerin açığa çıkması,
II. sitrik asit döngüsünde ATP sentezi,
III. suyun üretilmesi
olaylarından hangileri ortaktır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. İki farklı fermantasyon çeşidinin son ürün evresi reaksiyonları aşağıda verilmiştir.



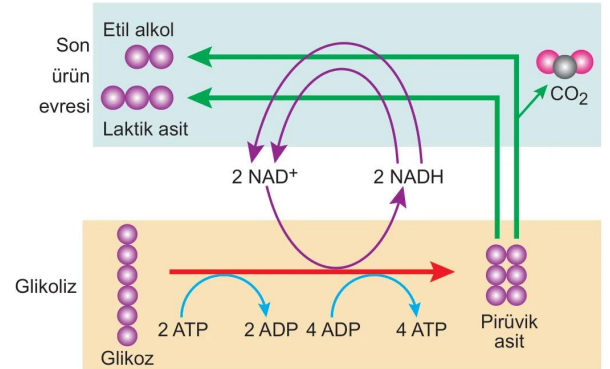
Buna göre,

- I. L reaksiyonunda oluşan X bileşiği üç karbonludur.
II. K reaksiyonları insan hücrelerinde gerçekleştirilmez.
III. Y ve Z moleküllerinin karbon sayıları aynıdır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda etil alkol ve laktik asit fermantasyonu ile ilgili bir şema verilmiştir.



Bu şema ile ilgili,

- I. Son ürün evresinde her iki fermantasyon çeşidinde de NADH+H molekülü yükseltgenerek glikolizin devamlılığı sağlanmaktadır.
II. Etil alkol fermantasyonu ile üretilen ATP miktarı, laktik asit fermantasyonu sırasında üretilen ATP miktarından daha fazladır.
III. Etil alkol fermantasyonunda karbondioksit çıkışı gözlenirken laktik asit fermantasyonunda karbondioksit çıkışı gözlenmez.

Yargılarından hangileri yanlıştır?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

1-D

2-E

3-A

4-E

5-B



19. SEANS | FOTOSENTEZ VE HÜCRESEL SOLUNUM

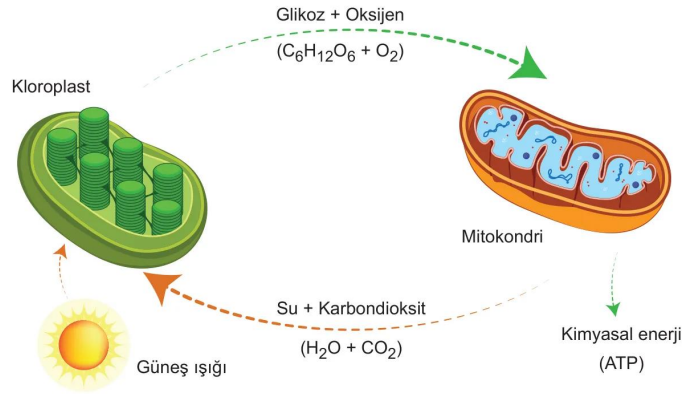


BİLGİ

19 - Fotosentez - Solunum İlişkisi

Doğadaki canlıların temel enerji kaynağı güneştir. Ekosistemlerdeki besin zincirlerinin ilk basamağını oluşturan fotosentetik canlılar, güneş enerjisini fotosentezle kimyasal enerjiye çevirerek besinlerin yapısında depolar. Heterotrof canlılar ise üreticilerle veya diğer tüketicilerle beslenirler. Ototrof ve heterotrof canlılar ihtiyaç duydukları enerjiyi, besinleri hücresel solunumda parçalayarak elde ederler.

Bu durum; Fotosentez ile üretilen besinler ve yan ürünler solunumda, solunumda üretilen moleküller de fotosentezde kullanıldığından fotosentez ve solunum tepkimeleri arasında tamamlayıcı bir ilişki olduğunu göstermektedir.



Bitkiler fotosentezi sadece ışık varlığında, hücresel solunumu ise gece gündüz aralıksız yapar. Fotosentez hızının solunum hızından fazla olduğu zaman dilimlerinde solunum sonucu üretilen karbondioksit ve suyun tamamını fotosentezde kullanır. Aynı zamanda canlı atmosferden karbondioksit alıp atmosfere karbondioksit salınımı gerçekleştirir.

Fotosentez	Hücresel Solunum
Işık enerjisi kimyasal bağ enerjisine dönüştürülür.	Kimyasal bağ enerjisi ATP'ye dönüştürülür.
Fotofosforilasyon ile ATP sentezlenir.	Substrat düzeyinde fosforilasyon ve oksidatif fosforilasyon ile ATP sentezlenir.
Ökaryot canlılarda kloroplastta, prokaryot canlılarda sitoplazmada gerçekleşir.	Ökaryot canlılarda sitoplazma ve mitokondride, prokaryot canlılarda sitoplazmada gerçekleşir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. **Fotosentez ve oksijenli solunum tepkimelerinde;**
 I. fotofosforilasyon ile ATP sentezi,
 II. kimyasal bağ enerjisinin ATP'ye dönüşümü,
 III. suyun hem tüketilip hem de üretilmesi
durumlarından hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) II ve III

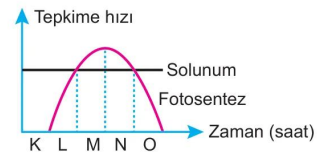
Çözüm:

Fotofosforilasyon ile ATP sentezi fotosentezde, kimyasal bağ enerjisinin ATP'ye dönüşümü oksijenli solunumda gerçekleşir. Suyun hem üretimi hem de tüketimi, hem oksijenli solunum hem de fotosentezde gerçekleşir.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Bir bitki hücresinin zamana bağlı fotosentez ve solunum hızı değişimleri aşağıda grafikleştirilmiştir.



Buna göre, bitki harflendirilen zaman aralıklarının hangilerinde fotosentez için ihtiyaç duyduğu karbondioksiti dışardan almaz?

- A) Yalnız K B) K ve O C) M ve N
 D) L ve O E) M, N ve O

1-D

TEST

19. SEANS: FOTOSENTEZ VE HÜCRESEL SOLUNUM

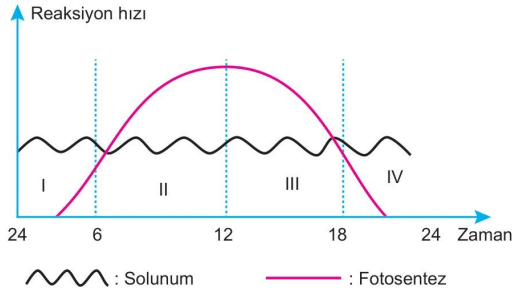


1. Oksijenli solunum ve fotosentez olaylarında ATP üretiminde ETS kullanımı ortaktır.

Buna göre, ökaryot bir hücrede fotosentez (K) ve oksijenli solunumda (L) ETS elemanlarının bulunduğu hücresel yapılar aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L
A)	Tilakoit	Stroma
B)	Stroma	Tilakoit
C)	Matriks	Krista
D)	Tilakoit	Krista
E)	Krista	Matriks

2. Aşağıda bir bitkinin gün içerisindeki fotosentez ve solunum hızı grafiklenmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Numaralandırılmış tüm zaman aralıklarında bitki hem fotosentez hem de solunum yapmaktadır.
- II. ve III. zaman dilimlerinde bitki dış ortamdan karbondioksit almaktadır.
- Fotosentez ve solunum hızlarının eşit olduğu noktalarda mitokondri ve kloroplastın metabolik hızları eşittir.
- I. ve IV. zaman dilimlerinde bitkinin ağırlığı azalmaktadır.
- 24 saat boyunca NADPH molekülü ETS'ye elektron ve proton (H^+) molekülü aktarmaktadır.

3. Aşağıda ototrof bir organizmanın fotosentez yapabilen hücrelerinde gerçekleşen bazı tepkimeler verilmiştir.

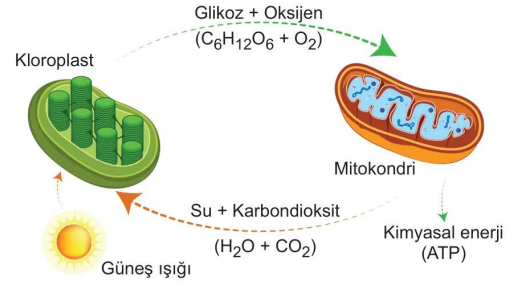
Buna göre;

- $NADP^+ + H \rightarrow NADPH$,
- $H_2O \rightarrow e^- + 2H^+ + \frac{1}{2}O_2$,
- $ADP + P_i \rightarrow ATP$,
- $NADH + H \rightarrow NAD^+ + H$

tepkimelerinden hangileri gece ve gündüz aralıksız gerçekleştirilir?

- I ve III
- II ve IV
- III ve IV
- I, II ve III
- II, III ve IV

4. Ototrof bir organizmanın mitokondri ve kloroplast organeleri arasındaki ilişki aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

- Gösterilen ilişki ototrof organizmada 24 saat boyunca aralıksız devam eder.
 - Mitokondride üretilen ATP, kloroplastın ışıktan bağımsız evresinde kullanılmaz.
 - Kloroplastta üretilen oksijen oksidatif fosforilasyonda kullanılabilmesi için en az dört zar geçmek zorundadır.
- yargılarından hangileri doğrudur?**

- Yalnız I
- I ve II
- I ve III
- II ve III
- I, II ve III

5. Doğal yaşam ortamında bulunan yeşil bir bitkide gece - gündüz devam eden olay aşağıdakilerden hangisidir?

- NADP⁺ nin indirgenmesi
- Oksidatif fosforilasyon
- Suyun fotolizi
- Fosfogliseraldehitten organik besin monomeri sentezi
- Klorofilin yükseltgenmesi

1-D

2-E

3-C

4-D

5-B



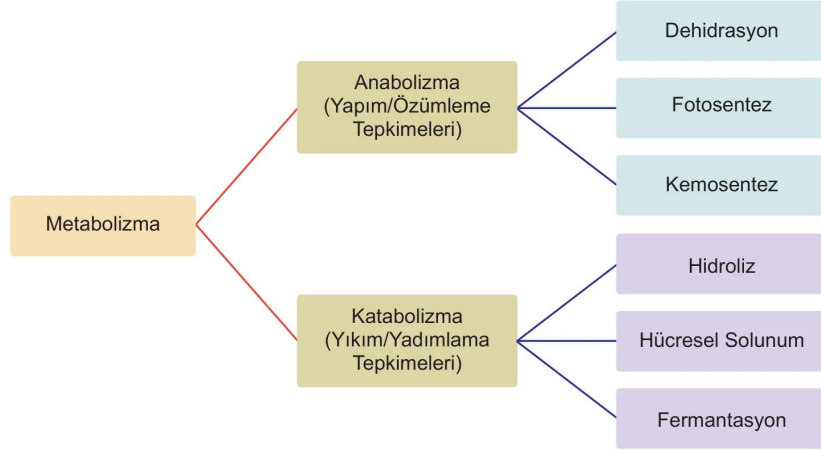
20. SEANS | ENERJİ VE METABOLİZMA



BİLGİ

20 - Enerji ve Metabolizma

Canlı hücrelerde gerçekleşen yapım, yıkım ve dönüşüm olaylarının tamamına **metabolizma** denir.



Dehidrasyon, fotosentez, kemosentez, hücresel solunum ve fermantasyon olayları yalnızca hücre içerisinde gerçekleşir ve bu olaylar sırasında ATP harcanır. Hidroliz olayı ise hem hücre içerisinde hem de hücre dışında gerçekleşebilir ve ATP harcanmaz. İnsanda özümleme ve yadımlama olayları kıyaslandığında;

- **Çocuk ve Gençlik Döneminde:** Özümleme > Yadımlama
- **Yetişkinlik Döneminde:** Özümleme = Yadımlama
- **Yaşlılık Döneminde:** Özümleme < Yadımlama şeklinde gerçekleşmektedir.

Bazal Metabolizma

Sindirim olayını tamamlamış bir canlının tam dinlenme durumunda yaşamsal faaliyetlerini devam ettirebilmek için ihtiyaç duyduğu enerjidir. Bazal metabolizma yaş, cinsiyet, yaşam ortamı gibi koşullara göre değişebilir. İnsanda bazal metabolizmada harcadığı enerji kas tonusu, sinirsel faaliyetler, solunum, dolaşım, vücut sıcaklığının korunması gibi olaylarda kullanılır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. "Tüm canlı hücreler metabolik reaksiyonlarını gerçekleştirebilmek için bazı organik besinleri parçalayarak ATP sentezi yaparlar." ifadesi aşağıda verilen canlıların ortak özelliklerinden hangisinin kapsamına girer?

- | | |
|---------------------|-------------|
| A) Fotosentez | B) Boşaltım |
| C) Hücresel solunum | D) Hareket |
| E) Üreme | |

Çözüm:

Canlıların ATP sentezlemek için organik besinleri parçalaması hücresel solunumdur.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Canlılarda gerçekleşen bazı tepkimeler aşağıda verilmiştir.

- Glikoz + $6O_2 \longrightarrow 6CO_2 + 6H_2O + ATP + \text{Isı}$
- Gliserol + 3 Yağ asidi $\longrightarrow$ Trigliserit + $3H_2O$
- Protein 1 (n - 1) $H_2O \longrightarrow$ (n) Amino asit
- $6CO_2 + 6H_2O \longrightarrow$ Glikoz + $6O_2$

Buna göre, verilen tepkimelerden hangileri anabolik tepkimedir?

- | | | |
|-----------------|------------------|-------------|
| A) Yalnız IV | B) I ve III | C) II ve IV |
| D) I, II ve III | E) II, III ve IV | |

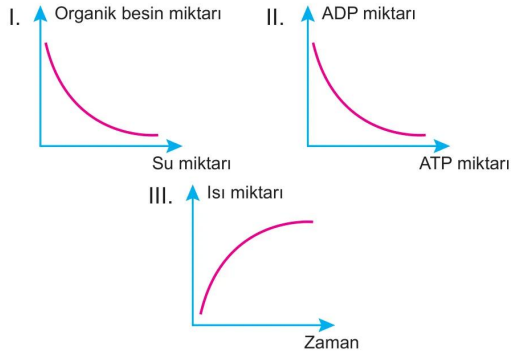
1-C



09460C36

1. Bütün canlı hücreler tarafından gerçekleştirilen hücresel solunum, bazı organik maddelerin hücre içinde enzimler yardımıyla parçalanması sonucu açığa çıkan kimyasal bağ enerjisinin bir bölümünden ATP sentezlenmesidir. Hücresel solunum oksijenli ve oksijensiz solunum olmak üzere ikiye ayrılır. Bazı hücreler ise ATP sentezini fermentasyon tepkimeleri ile gerçekleştirir.

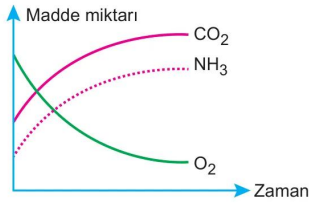
Buna göre, hücresel solunum olaylarında meydana gelebilecek değişiklikler ile ilgili çizilen,



grafiklerinden hangilerinde meydana gelen değişimler tüm solunum çeşitleri ve fermentasyonlarda gerçekleşir?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız III
 C) I ve II
 D) II ve III
 E) I, II ve III

2. Canlı bir hücre sitoplazmasındaki çeşitli maddelerin miktarındaki değişimler aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Hücre fotosentez tepkimeleri ile amino asit sentezi gerçekleştirilmektedir.
 B) Hücrede endositoz olayı ile hücre içerisine alınan proteinlerin sindirim kofulundaki hidrolizini göstermektedir.
 C) Etil alkol fermentasyonu gerçekleştiren bir hücredir.
 D) Zarsız bir hücresel yapı olan ribozomda amino asitlerden protein dehidrasyonunu göstermektedir.
 E) Hücrede, hücresel solunum tepkimeleri ile amino asitlerin kimyasal bağ enerjisinden ATP sentezlenmektedir.

3. Canlı hücrelerde gerçekleşen yapım, yıkım ve dönüşüm olaylarının tamamına metabolizma denir.

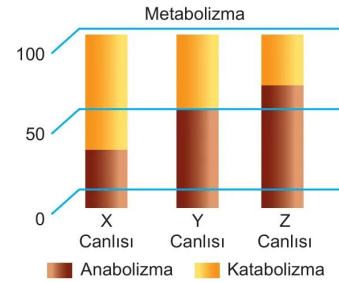
Buna göre, aşağıda verilen metabolik olaylardan hangisinin gerçekleşme yeri diğerlerinden farklı olabilir?

- A) Kemosentez
 B) Fotosentez
 C) Hidroliz
 D) Dehidrasyon
 E) Hücresel solunum

4. Aşağıda verilen tepkimelerden hangisi tüm canlılarda ortak olarak gerçekleştirilir?

- A) $6CO_2 + 6H_2O \rightarrow \text{Glikoz} + 6O_2$
 B) $\text{Protein} + (n-1) H_2O \rightarrow n(\text{Amino asit})$
 C) $\text{Glikoz} + 6O_2 \rightarrow 6CO_2 + 6H_2O + \text{ATP} + \text{Isı}$
 D) $(n) \text{Glikoz} \rightarrow \text{Glikojen} + H_2O$
 E) $\text{Nişasta} + H_2O \rightarrow (n) \text{Glikoz}$

5. Aşağıda aynı popülasyonda yer alan üç farklı bireye ait anabolizma ve katabolizma oranları verilmiştir.



Buna göre,

- I. X, büyüme ve gelişme döneminde olabilir.
 II. Y'de yapım ve yıkım olayları eşit miktarda gerçekleşmektedir.
 III. Z canlısının vücut ağırlığı azalmaktadır.

verilen yorumlardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
 B) I ve II
 C) I ve III
 D) II ve III
 E) I, II ve III

1. Canlılarda substrat düzeyinde, oksidatif düzeyde ve fosforilasyon olmak üzere üç çeşit ATP üretim şekli bulunmaktadır.

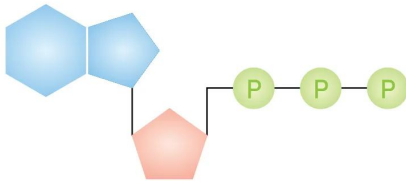
Buna göre, üç çeşit fosforilasyon yapabilen bir hücre çeşidi ve bulunduğu canlı ile ilgili,

- I. Prokaryot hücre yapısına sahiptir.
- II. Günün belli saatlerinde atmosfere oksijen gazı vermektedir.
- III. Kemoheterotoftur.

yargılarından hangilerinin doğruluğu kesin değildir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Organik bir bileşiğin yapısı aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre, verilen molekül;

- I. hücre zarı,
II. mitokondri,
III. çekirdek

hücresel yapılara ait zarların hangilerinden geçiş yapabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

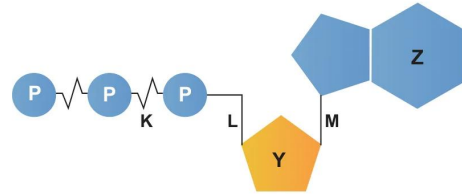
3. Canlılarda gerçekleşen ATP üretim çeşitleri aşağıda verilmiştir.

- I. Substrat düzeyinde fosforilasyon
- II. Oksidatif fosforilasyon
- III. Fotofosforilasyon

Buna göre, bir bitkide verilen ATP üretimlerini gerçekleştirebilen canlı çeşitleri arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II C) II > I > III
D) II > III > I E) III > I > II

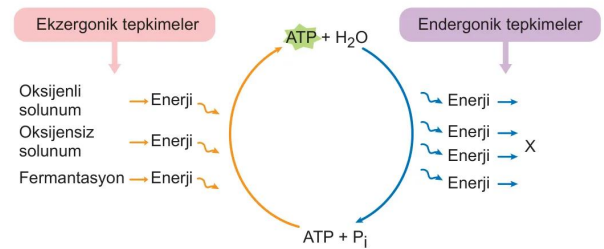
4. ATP'nin yapısı aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Y, DNA'nın yapısındaki pentoz şekeridir.
B) L ve M tüm nükleotit çeşitlerinde bulunan bağlardır.
C) Z ve Y birlikte nükleoziti oluşturur.
D) K, yüksek enerjili fosfat bağlarıdır.
E) Z, çift halkalı pürin bazlarından biridir.

5. Endergonik ve ekzergonik tepkimelerdeki ATP döngüsü aşağıdaki şemada gösterilmiştir.



**Buna göre, şemada X ile gösterilen endergonik tepki-
me aşağıdakilerden hangisi olursa o tepkimeyi gerçek-
leştiren canlının âlemi hakkında kesin bilgi edinilebilir?**

- A) Glikojen dehidrasyonu
B) Kontraktil koful aracılığıyla su boşaltımı
C) Aktif taşıma
D) Polimer maddelerin hücre dışına atılması
E) Polimer maddelerin hücre içine alınması

6. Canlılarda ATP üretimine fosforilasyon adı verilir. Canlılarda substrat düzeyinde, oksidatif ve fotofosforilasyon olmak üzere üç çeşit fosforilasyon gerçekleştirilir.

Aşağıdaki canlılardan hangisinde tüm fosforilasyon çeşitleri ile ATP üretimi gerçekleştirilir?

- A) Maya mantarı
B) Şapkalı mantar
C) Canavar otu
D) Eğrelti otu
E) Paramezyum

1-E 2-D 3-A 4-A 5-B 6-D



014703F8

1. Klorofil pigmenti için,

- I. Yapısında C, H, O, N, Mg elementleri bulunur.
- II. Tüm fotoototrof organizmalarda tilakoit zarında bulunur.
- III. Bitkilerde ışığı absorbe eden tek pigment çeşididir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

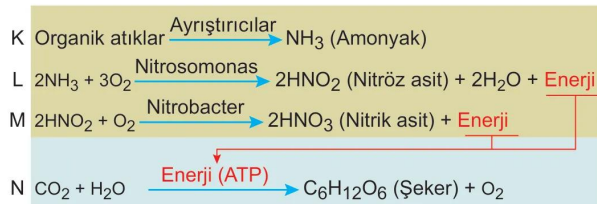
2. Tek hücreli ototrof ökaryot bir organizmanın fotosentezinin ışığa bağımlı reaksiyonlarında;

- I. ışık enerjisi kullanılarak ATP üretilmesi,
- II. karbondioksit kullanımı,
- III. suyun fotolizi

olaylarından hangileri görülür?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda bazı metabolik olaylar verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) L ve M olayları sadece karanlık ortamda gerçekleşir.
- B) L veya M olayını gerçekleştiren canlılar N olayını da gerçekleştirir.
- C) K olayını gerçekleştiren canlılar heterotroftur.
- D) L veya M olaylarını gerçekleştiren canlılar ototrof beslenme göstermektedir.
- E) N olayında açığa çıkan oksijen atmosfere verilmez.

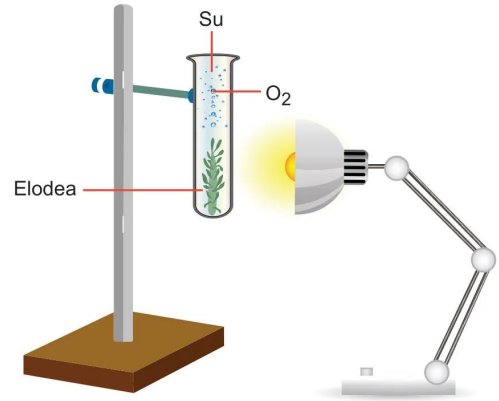
4. Bakteriler ile ilgili bazı özellikler aşağıda verilmiştir.

- I. Klorofil pigmentlerine sahip bir bakteri, karbondioksit ve hidrojen sülfürü kullanarak organik madde sentezlemektedir.
- II. Amonyakı nitrite dönüştüren bir bakteri elde ettiği enerji ile ortamdaki karbondioksiti ve suyu kullanarak organik madde sentezlemektedir.
- III. Enerji ham maddesi olarak organik atıkları kullanan bir bakteri, güneş enerjisini kullanan bakterilerin karbon ve oksijen kaynağını üretmektedir.

Buna göre, verilen özelliklerden hangileri kemosentetik bakterilere aittir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

5. Elodea bitkisi ile aşağıdaki gibi hazırlanan deney düzenekinde ışık kaynağı kademeli olarak düzenekten uzaklaştırılmaktadır.



Bu deney ile ilgili,

- I. Işık kaynağının en yakın olduğu anda elodea bitkisinin birim zamanda ürettiği besin miktarı en fazladır.
- II. Işık şiddeti arttıkça açığa çıkan oksijen miktarında doğru orantılı olarak sürekli artar.
- III. Işık kaynağı fotosentez için yeterli olmayan uzaklığa geldiğinde kabarcığa sebep olan gaz çeşidi değişecektir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-A

2-C

3-A

4-B

5-C



TEMA TESTİ 3

1. TEMA: ENERJİ

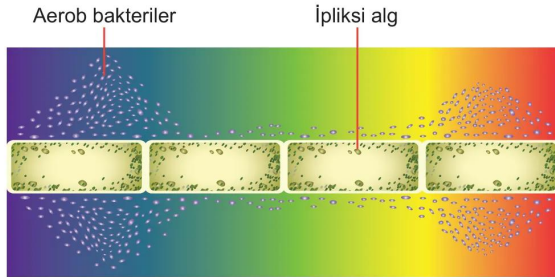
1. Bir hücrede gerçekleşen metabolik bir tepkime aşağıda verilmiştir.



Bu tepkimeyi gerçekleştiren hücre ve canlı ile ilgili aşağıdakilerden hangisi kesinlikle doğrudur?

- A) Klorofil pigmentini çift katlı zara sahip bir organel içinde bulundurmaktadır.
B) Işık enerjisini ATP'ye ETS'leri aracılığıyla dönüştürmektedir.
C) İnorganik madde oksidasyonu ile ürettiği enerjiden besin sentezi gerçekleştirmektedir.
D) Olayı gerçekleştirdiği her zaman diliminde dış ortama oksijen gazı vermektedir.
E) Çok hücreli, ökaryot hücre yapısına sahip bir canlıdır.

2. Engelmann, ipliksi alg kullanarak yaptığı deneyde algi ışık prizmasından geçirdiği ışığa maruz bırakmış, algin hangi kısmının daha çok fotosentez yaptığını kanıtlamak için oksijenli solunum yapan bakteriler kullanmıştır. Engelmann tarafından yapılan deneye ait görsel aşağıda verilmiştir.



Buna göre,

- I. Engelmann yaptığı deney ile ışığın dalga boyunun fotosentez hızı üzerine etkisi olup olmadığını ispatlamaya çalışmıştır.
II. Aerob bakterilerin yoğunlaştığı bölgelerde fotosentez daha fazla gerçekleşmiştir.
III. Klorofil pigmentinin absorbe ettiği ışık miktarı arttıkça fotosentez hızı artmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Fotosentez yapan canlıların fotosentez sırasında atmosfere verdikleri ürünlerin farklı olmasında canlıların;

- I. fotosentezde kullandıkları karbon kaynağındaki değişkenlik,
II. maruz kaldıkları ışık dalga boyunda değişkenlik,
III. fotosentezde kullandıkları hidrojen kaynaklarındaki değişkenlik

durumlarından hangileri neden olarak gösterilebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) II ve III

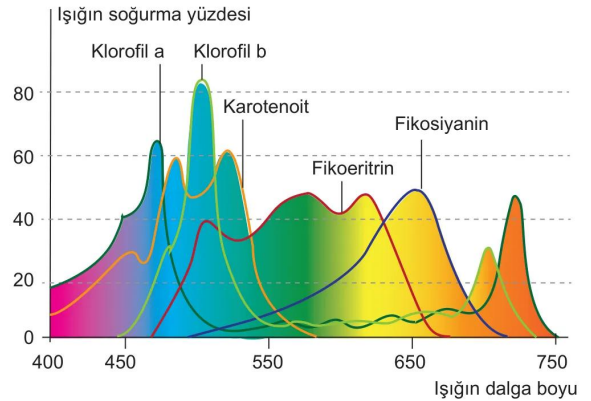
4. Fotosentez yapan çok hücreli bir organizma ve işaretleli oksijen atomu taşıyan karbondioksit moleküllerinin kullanıldığı bir deney düzeneğinde işaretleli oksijen atomlarına;

- I. amino asit,
II. oksijen,
III. nişasta

moleküllerinden hangilerinin yapısında rastlanılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve III
E) II ve III

5. Aşağıda bazı renk pigmentlerinin ışığı soğurma yüzdeleri verilmiştir.



Buna göre,

- I. Her dalga boyunda ışığı soğurma yüzdesi en fazla olan pigment klorofil a'dır.
II. 650 nm dalga boyunda fikosiyanin pigmenti ışığı diğer pigmentlerden daha fazla soğurmaktadır.
III. Klorofil b hiçbir dalga boyunda diğer pigmentlerden daha fazla ışık soğuramamaktadır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

1-B

2-E

3-C

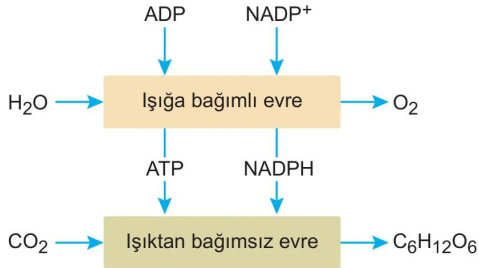
4-D

5-B



035202A8

1. Aşağıda bir bitkinin fotosentez gerçekleştirebilen palizat parankiması hücrelerindeki metabolik bir olay dizisi gösterilmiştir.



Buna göre,

- Işığa bağımlı evrede üretilen tüm moleküller ışıktan bağımsız evrede tüketilir.
- NADP⁺ molekülleri granadaki faaliyetler sonucu indirgenirken, NADPH molekülleri stromada yükseltgenir.
- Besinin yapısındaki oksijenler suyun hirolizi ile açığa çıkan oksijenlerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Kemosentez olayında gerçekleşen süreçler aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

- Kemosentez olayında sadece organik besinler üretilir.
- Tepkimelerin ilk basamağı sitoplazmada, ikinci basamağı kloroplastta gerçekleşir.
- Bazı kemosentetik bakterilerde ikinci basamakta su yerine hidrojen sülfür de kullanılır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) I ve II E) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi bütün fotoototrof canlılar için aynıdır?

- A) Besin yapısına katılan karbon kaynağı
B) Klorofil pigmentinin bulunduğu hücre kısmı
C) Elektron ve hidrojen kaynağı
D) Ökaryot hücre yapısına sahip olma
E) Işığa bağımlı evrede üretilen gaz çeşidi

4. Karasal ekosistemlerin oksijen kaynağı olan bitkiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Bir bitkinin tüm canlı hücreleri oksijen üretir.
B) Tüm bitki çeşitleri fotoototrof özellik gösterir.
C) Bir bitkinin tüm canlı hücreleri hücresel solunum ile ATP üretir.
D) Bir bitkinin tüm canlı hücreleri karbondioksit tüketir.
E) Bir bitkinin canlı yaprak hücrelerinin tamamı oksijen üretir.

5. Işıklı bir ortamda bitkiye karbon atomu işaretli karbondioksit molekülü verildikten sonra işaretli karbon atomuna,

- yaprakta sentezlenen glikoz,
- yaprakta depolanan nişasta,
- kökte sentezlenen protein moleküllerine rastlanmıştır.

Buna göre, işaretli karbon atomlarına protein yapısına katılıncaya kadar;

- fotosentez,
- dehidrasyon,
- dönüşüm,
- hidroliz

tepkimelerinden hangilerine rastlanır?

- A) I ve III B) II ve IV C) III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV



TEMA TESTİ 5

1. TEMA: ENERJİ

1. Canlıların elektron taşıma sistemine, elektron ve hidrojen taşıyıcı koenzimler NAD^+ , FAD^+ ve NADP^+ dir. Buna göre, aşağıdaki canlıların hangisinde bu üç koenzim çeşidi birlikte bulunmaktadır?

- A) Penguen B) Maya mantarı
C) Cıvık mantar D) Öglena
E) Toprak solucanı

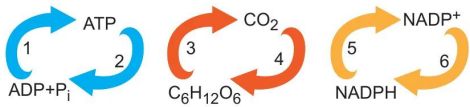
2. Fotosentezin evrelerinde gerçekleşen olaylarla ilgili bir tablo aşağıda verilmiştir.

Olay	Işığa bağımlı evre	Işıktan bağımsız evre
Suyun fotolizi	+	I
NADPH'nin yükseltgenmesi	II	+
Karbondioksitin kullanılması	-	III
ADP'nin üretilmesi	IV	+

Buna göre numaralandırılmış yerlere gelmesi gereken işaretler aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III	IV
A)	+	+	+	+
B)	+	-	+	-
C)	-	-	+	-
D)	-	+	-	+
E)	-	-	-	-

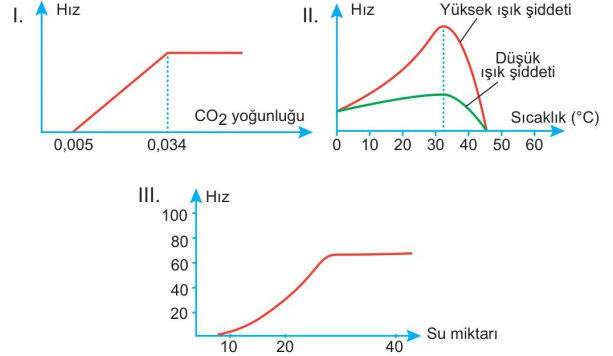
3. Canlılarda gerçekleşen bazı dönüşümler aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) 1 ve 2, fotosentez ve solunumda ortak gerçekleşen olaylardır.
B) 1, 3 ve 6 ışığa bağımlı reaksiyonlarda gerçekleşen olaylardır.
C) 1, 2 ve 3 hücresel solunumda gerçekleşen olaylardır.
D) 2, 4 ve 5 bitki hücrelerinde stromada gerçekleşir.
E) Numaralandırılan tüm olaylar siyanobakteride gerçekleşebilir.

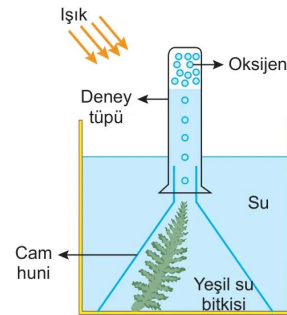
4. Aşağıda ototrof organizmalarda besin sentezi sırasında gerçekleşen bazı olaylar grafiklenmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış olaylardan hangileri fotototrof ve kemototrof organizmalar için ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Fotosentez ile ilgili hazırlanan bir deney düzeneği aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre;

- I. ortamın karanlık hâle getirilmesi,
II. yeşil su bitkisinin bazı yapraklarının koparılması,
III. deney kabına gazoz ilave edilmesi
durumlarından hangileri deney kabında biriken oksijen miktarını artırır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-D

2-C

3-B

4-C

5-A



062908F4

1. İnsanda sindirim sistemi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Kalın bağırsakta kimyasal sindirim gerçekleşmezken, su ve elektrolitlerin emilimi gerçekleşir.
- B) Peristaltik hareket, yemek borusu ile ince bağırsakta gerçekleşir.
- C) Midede besinlerin giriş ve çıkışını denetleyen özelleşmiş kasların bulunduğu yerlere kardial ve pilor adı verilir.
- D) Monomer besinlerin geri emiliminin en fazla yapıldığı bölgede villuslar ve mikrovilluslar geniş bir emilim alanı oluşturur.
- E) Beslenme ile alınan polimer besinlerin sindirim kanalında monomerlerine dönüştürülmesinde lizozom organelli görevlidir.

2. İnsanda ince bağırsaktan salgılanan salgılar ile ilgili, I. Selülozun sindirimini gerçekleştiren enzimler içerir. II. Pankreastan gelen salgılar ile birlikte pH değeri düzenlenir. III. Yağları sindiren enzimlerin çalışma hızını artıran safra bulundurulur. ifadelerinden hangileri doğrudur?

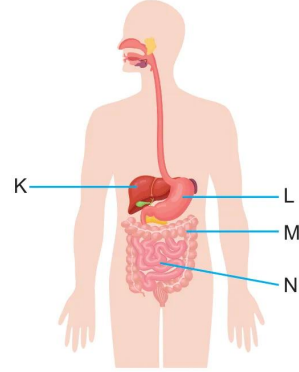
- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) I ve III

3. İnsan sindirim kanalı sırasıyla ağız, yutak, yemek borusu, mide, ince bağırsak, kalın bağırsak ve anüs organlarından meydana gelir.

Buna göre, insan sindirim kanalında aşağıdaki maddelerden hangisi bulunmaz?

- A) Enzim
- B) Sindirim hormonları
- C) Safra sıvısı
- D) HCl
- E) Mukus

4. Sindirim kanalı organları ve sindirime yardımcı bazı organlar harflendirilerek aşağıdaki görselde verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) L, M ve N sindirim kanalı organlarıdır.
- B) K, ürettiği safra ile yağların mekanik sindiriminde görevlidir.
- C) M, kimyasal sindirimin tamamlandığı ve en fazla suyun geri emiliminin sağlandığı yerdir.
- D) N'de geri emilim yüzeyini artıran mikrovilluslar bulunur.
- E) L ve N'de görev yapan enzimler farklı pH derecelerinde optimum hıza sahiptir.

5. Omurgalı hayvanlar katı organik besinlerle (holozoik beslenme) beslenirler. Süngerler hariç tüm hayvanlarda hem hücre içi hem de hücre dışı sindirim gerçekleşebilir.

Buna göre;

- I. glikojen,
- II. trigliserit,
- III. selüloz,
- IV. nişasta,
- V. polipeptit

moleküllerinden hangileri ineklerde hem hücre içinde hem de hücre dışında sindirilebilir?

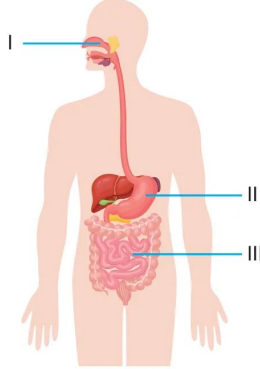
- A) II ve V
- B) II, III ve IV
- C) III, IV ve V
- D) II, III, IV ve V
- E) I, II, III, IV ve V



TEMA TESTİ 7

1. TEMA: ENERJİ

1. İnsanda sindirim sistemine ait bazı yapılar aşağıda şematize edilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış bölgelerde kimyasal sindirimi başlayan besin maddeleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Karbohidrat	Yağ	Protein
B)	Karbohidrat	Protein	Yağ
C)	Yağ	Protein	Karbohidrat
D)	Yağ	Karbohidrat	Protein
E)	Protein	Yağ	Karbohidrat

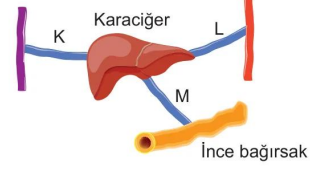
2. Sindirimde görev alan bazı enzimler ve bu enzimlerin salgılandıkları organlar aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Enzim	Salgı Organı
Asidik ortamda çalışan enzim	F
Yağları hidroliz eden enzim	M
Disakkaritleri monosakkaritlere yıkan enzim	Y

Buna göre; F, M ve Y organları aşağıdakilerin hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	F	M	Y
A)	Mide	Pankreas	İnce bağırsak
B)	Mide	İnce bağırsak	Pankreas
C)	Karaciğer	Pankreas	Mide
D)	Pankreas	Mide	İnce bağırsak
E)	Pankreas	İnce bağırsak	Mide

3. Aşağıda karaciğere kan getiren ve karaciğere kan götüren damarlar harflerle gösterilmiştir.



Buna göre,

- Uzun süreli açlıkta glikoz yoğunluğunun en fazla olduğu damar K'dir.
- L'deki oksijen miktarı K ve M'den fazladır.
- Karbohidrat ve protein monomerleri M ile karaciğere taşınır.

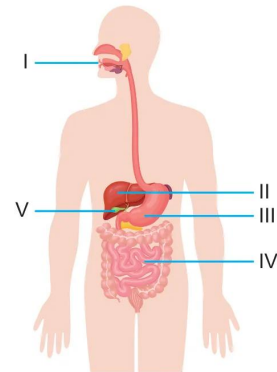
İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda safra sıvısıyla ilgili verilen ifadelerden hangisi doğru değildir?

- Su, safra tuzu, kolesterol, yağ asitleri ve bilirubinden oluşur.
- İnce bağırsağın içeriğinin nötralize edilmesinde etkilidir.
- Safra kesesi tarafından üretilir.
- Yağları sindiren enzimin etkinliğini artırır.
- Yağda çözünen vitaminlerin emilmesini kolaylaştırır.

5. İnsan sindirim sistemine ait bazı yapı ve organlar numaralandırılarak aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış organlardan hangisinde nükleik asitlerin kimyasal sindirimi başlar?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

1-B

2-A

3-E

4-C

5-D



064603BE

1. Ağız yoluyla alınan karbohidratların sindirim basamakları ve sindirim organları aşağıda gösterilmiştir.

Enzim	Karbohidrat sindirimi
Ağız boşluğu	Polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ X enzimi Küçük polisakkarit ve maltoz + dekstrin
Mide	
İnce bağırsak	Ağızda sindirime uğramamış polisakkaritler (nişasta, glikojen) ↓ X enzimi Küçük polisakkarit ve maltoz + dekstrin
İnce bağırsak	Küçük polisakkaritler, disakkaritler, (maltoz, laktöz, sükroz), dekstrin ↓ Y enzimi (Dekstrini hidroliz eden) ↓ Z enzimi (Disakkaritleri hidroliz eden) Monosakkaritler (glukoz, galaktoz, fruktoz)

Buna göre, karbohidratların sindiriminde görevli enzimlerin üretim yerleri ile ilgili;

- X enzimi: Tükürük bezi - Pankreas,
- Y enzimi: İnce bağırsak,
- Z enzimi: İnce bağırsak

eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

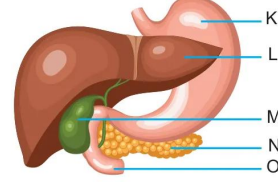
2. İnsanda;

- K vitamini,
- kısa zincirli yağ asidi,
- şilomikronlar,
- monosakkarit çeşitleri

moleküllerinden hangileri ince bağırsak villuslarından lenf kılcal damarlarına geçerek dolaşım sistemine katılır?

- A) I ve III B) II ve IV C) I, III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

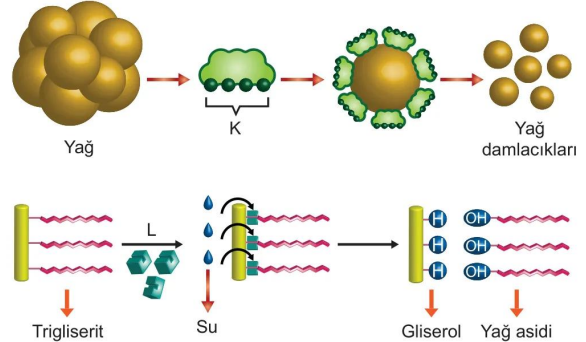
3. İnsan sindirim sistemine ait bazı yapılar aşağıda harflendirilerek gösterilmiştir.



Buna göre, bu yapılar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- K, proteinlerin hidrolizinin başladığı ve besinlerin karışım hâline geldiği organdır.
- L, bir kanal ile sindirim salgılarını ince bağırsağa gönderirken, ince bağırsaktan emilen bazı besin maddelerini alır.
- M, yağların mekanik sindiriminde görevli safra sıvısını üretir.
- N organının salgısı bikarbonat iyonları bakımından zengin bir çözeltidir.
- O, alınan besin maddelerinin kimyasal sindiriminin tamamlandığı ve karma bez özelliği gösteren sindirim kanalı organdır.

4. Yağların sindirimi aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre, K ve L yapılarının üretim yerleri aşağıdaki-lerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

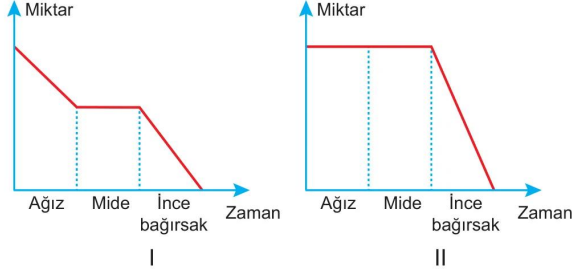
- | | K | L |
|----|---------------|---------------|
| A) | Karaciğer | İnce bağırsak |
| B) | Karaciğer | Pankreas |
| C) | Safra kesesi | İnce bağırsak |
| D) | Safra kesesi | Pankreas |
| E) | İnce bağırsak | İnce bağırsak |



TEMA TESTİ 9

1. TEMA: ENERJİ

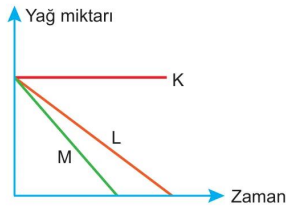
1. Sağlıklı bir insanda bazı besinlerin sindirim organlarında gözlenen değişimi aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre, I ve II numara ile grafiklenen besinler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

I	II
A) Karbohidrat	Protein
B) Karbohidrat	Yağ
C) Protein	Karbohidrat
D) Protein	Yağ
E) Yağ	Protein

2. Yağların sindirimi ince bağırsakta başlar, ince bağırsakta tamamlanır. Safra kesesinden ve karaciğerden ince bağırsağa gelen safra sıvısı, yağları fiziksel olarak parçalayarak yağ damlacıkları hâline dönüştürür. Pankreastan salgılanan lipaz, yağları gliserol ve yağ asitlerine kadar parçalar. Yağların sindirimi ile ilgili optimum koşullarda hazırlanan üç düzeneğe yağ ve yağların sindirimi ile ilgili bazı maddeler eklenmiş ve deney düzeneklerindeki yağ miktarı aşağıda grafiklenmiştir.



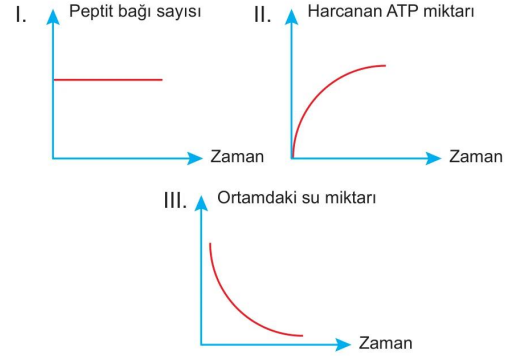
Buna göre; K, L ve M düzeneklerine eklenen maddeler ile ilgili;

- I. K'ye safra + enzim,
II. L'ye enzim,
III. M'ye safra

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

A) Yalnız I	B) Yalnız II	C) Yalnız III
D) I ve II	E) II ve III	

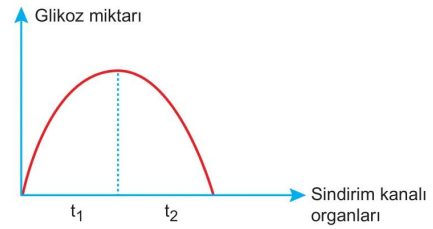
3. Sindirim kanalı organlarından ağız, mide ve ince bağırsakta,



grafiklerindeki durumlardan hangileri ortak olarak gerçekleşir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

4. Bir insanın sindirim kanalındaki glikoz miktarının değişimi aşağıda grafiklendirilmiştir.



Buna göre,

- I. t_1 zaman aralığında alınan tüm karbohidrat çeşitlerinin hidrolizi tamamlanmıştır.
II. t_2 zaman aralığında glikoz, ince bağırsaktan kan kılcal damarlarına geri emilerek kapı toplardamarına geçmektedir.
III. t_2 zaman aralığında sadece pasif taşıma gerçekleşmektedir.

yargılarından hangileri söylenemez?

A) Yalnız I	B) Yalnız II	C) I ve II
D) I ve III	E) I, II ve III	

1-B

2-B

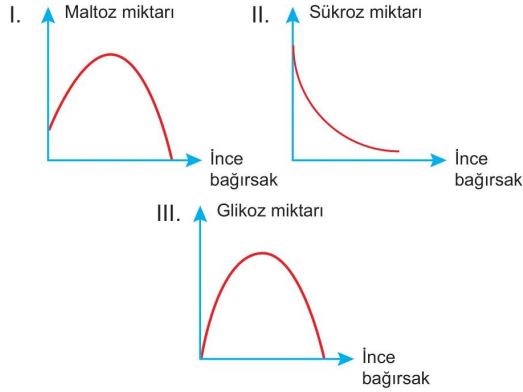
3-C

4-D



090802B1

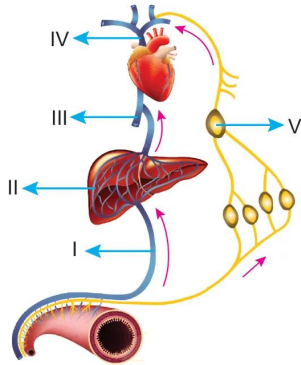
1. İnsanda karbohidratların sindirimi sırasında ince bağırsakta gerçekleşen;



olaylar ile ilgili çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

2. İnce bağırsakta sindirilen besinlerin geri emilip kalbe ulaşmaya kadar izledikleri yollar aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, şilomikronlar ve yağda çözünen vitaminlerin bağırsaktan emilimi sonrası kalbe ulaşmaya kadar geçtiği yapılar aşağıdakilerden hangileridir?

- A) II ve IV
B) IV ve V
C) I, II ve III
D) III, IV ve V
E) I, II, III, IV ve V

3. İçinde nişasta, protein ve yağ bulunan bir karışım üç ayrı tüpe konulduktan sonra, X organının salgısı I. tüpe; Y organının salgısı II. tüpe; Z organının salgısı III. tüpe ilave edilmiştir.

	X	Y	Z
Nişasta	–	+	+
Protein	+	+	–
Yağ	–	+	–

+, kimyasal sindirim gerçekleştiğini; -, sindirim gerçekleşmediğini göstermektedir.

X, Y ve Z organları ile ilgili,

- I. X, mide olup salgısı içerisinde pepsinojen de bulunur.
II. Y, karma bez özelliği gösteren pankreastir.
III. Z, tükürük bezleridir.

yargılarından hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. Aşağıdakilerden hangisinde sağlıklı bir insanın sindirim kanalı organları ve sindirimde koparılan bağ çeşidi yanlış eşleştirilmiştir?

Sindirim organı	Bağ çeşidi
A) Ağız	Glikozit
B) Mide	Peptit
C) Mide	Glikozit
D) İnce bağırsak	Fosfodiester
E) İnce bağırsak	Ester

5. Sindirime yardımcı yapı ve organlar için;

- I. sindirim enzimi üretimi,
II. sindirim hormonları ile uyarılma,
III. salgısını ince bağırsağa boşaltma
özelliklerinden hangileri ortak değildir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



TEMA TESTİ 11

1. TEMA: ENERJİ

1. Glikoz molekülünün oksijenli solunumuna ait genel denklem aşağıdaki gibi özetlenmektedir.

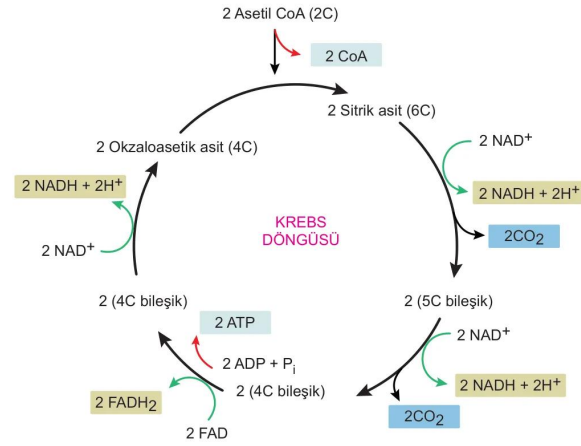


Buna göre, işaretli oksijen molekülleri verilerek gerçekleştirilen hücresel solunum sırasında bu işaretli oksijene;

- I. glikoliz sonunda açığa çıkan piruvatta,
 - II. Krebs döngüsünde açığa çıkan CO_2 de,
 - III. elektron taşıma sisteminde oluşan H_2O 'da
- moleküllerinin hangilerinde rastlanması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Oksijenli solunumun Krebs döngüsü aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre,

- I. Krebs döngüsüne asetil CoA katılımı sırasında CoA molekülü asetil CoA'dan ayrılır.
- II. Döngü sırasında oksidatif düzeyde fosforilasyon ile ATP üretilmektedir.
- III. Döngüde açığa çıkan karbondioksitin yapısındaki oksijenin kaynağı, solunumda kullanılan oksijendir.

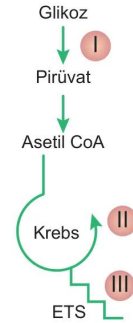
yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3. Oksijenli solunum tepkimeleri sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi diğerlerinden sonra gerçekleşir?

- A) Substrat düzeyinde fosforilasyon
- B) NAD^+ nın indirgenmesi
- C) $FADH_2$ nin yükseltgenmesi
- D) Asetil CoA'nın Krebs döngüsüne katılması
- E) Karbondioksit üretimi

4. Aşağıda oksijenli solunum tepkimeleri görsel olarak özetlenmiştir.



Buna göre, numaralanmış evrelerde üretilen ATP miktarları arasındaki ilişki aşağıdakilerin hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II C) II > I > III
D) II > III > I E) III > I > II

5. Oksijenli solunum ve tüm fermentasyon çeşitlerinde;

- I. NAD^+ nin yükseltgenmesi,
 - II. karbondioksit oluşumu,
 - III. substrat düzeyinde fosforilasyon,
 - IV. FAD 'nin indirgenmesi
- olaylarından hangileri ortak gerçekleşir?

- A) Yalnız II B) I ve III C) I ve IV
D) II ve III E) II, III ve IV

1-C

2-A

3-C

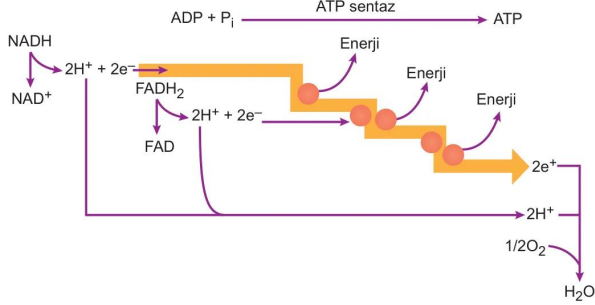
4-E

5-B



0493021F

1. Oksijenli solunumun ETS evresi aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

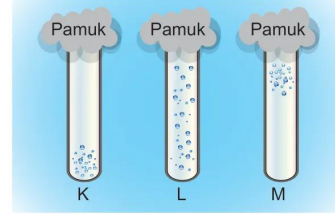
- A) Hidrojen taşıyıcı moleküller ETS'de yükseltgenerek hidrojen ve elektronlarını sisteme vermektedir.
- B) Sistemde ilerleyen elektronlar enerjilerini kaybetmektedir.
- C) ETS, elemanları elektron ilgilerine göre dizilmiş olup, elektron ilgisi en az olan bileşik en sonda yer almaktadır.
- D) Her iki hidrojen taşıyıcı molekülün taşıdığı elektron ve hidrojenlerle bu sistemde aynı miktarda ATP üretilmektedir.
- E) Oksijenin bu evrede kullanılması, oksijenli solunumun bir yanma tepkimesi olmadığını göstermektedir.

2. Oksijenli solunum yapan iki canlıdan biri glikozu ham madde olarak kullanırken diğeri amino asitleri ham madde olarak kullanmaktadır.

Bu iki canlının hücresel solunumu sırasında aşağıdaki olaylardan hangisi ortak değildir?

- A) Amonyak üretimi
- B) FAD'lerin indirgenmesi
- C) Oksidatif yolla ATP sentezi
- D) Suyun açığa çıkması
- E) Karbondioksit üretimi

3. Aşağıda üç bakteri türünün özdeş ortamlarda eşit miktarda glikoz içeren bir sıvı besi yerindeki dağılımları verilmiştir.



Buna göre,

- I. L ve M tüplerinde çoğalan bakteriler oksijenli solunumlarını mitokondri organelinde gerçekleştirirler.
 - II. Aynı miktarda besinin solunumda kullanılması ile M tüpünde çoğalan bakteriler K tüpünde çoğalan bakterilerden daha fazla ATP üretir.
 - III. Tüm bakteri çeşitlerinde ETS görev alabilir.
- yargılarından hangileri kesinlikle yanlıştır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

4. Farklı canlılarda gerçekleşen aşağıdaki olaylardan hangisinde ATP sentezi gerçekleşmez?

- A) Protonların zarlar arası bölgeden matrikse geçmeleri sırasında
- B) Glikolizde glikozun piruvata yıkımı sırasında
- C) İnorganik maddelerin oksitlenmesi sırasında
- D) Krebs döngüsünde
- E) Piruvatın etil alkole dönüşümü sırasında

5. Oksijeni işaretli glikoz moleküllerinin kullanıldığı laktik asit fermentasyonu sırasında işaretli oksijen atomlarına;

- I. karbondioksit,
- II. NADH,
- III. piruvat,
- IV. laktik asit

moleküllerinin hangilerinde rastlanılması beklenir?

- A) Yalnız IV
- B) I ve II
- C) II ve III
- D) III ve IV
- E) I, III ve IV

1-D

2-A

3-A

4-E

5-D



TEMA TESTİ 13

1. TEMA: ENERJİ

1. Şekerli ve mayalı karışım ile hazırlanmış bir deney düzeneği aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre, hazırlanan deney düzeneğinde başlangıçtaki kabın havası alınmamış olsaydı,

- Maya mantarları oksijenli solunum yapacağından balon yine şişerdi.
- Maya mantarları daha uzun süre yaşardı.
- Kaptaki glikoz derişimi daha yavaş azalırdı.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Laktik asit fermentasyonu (K) ve etil alkol fermentasyonu (L) sırasında $NADH+H^+$ molekülünün yükseltgenmesi ile açığa çıkan hidrojenleri yakalayan organik moleküller aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L
A)	Piruvat	Asetaldehit
B)	Piruvat	Piruvat
C)	Asetaldehit	Piruvat
D)	Asetaldehit	Asetaldehit
E)	Fosfogliseraldehit	Asetaldehit

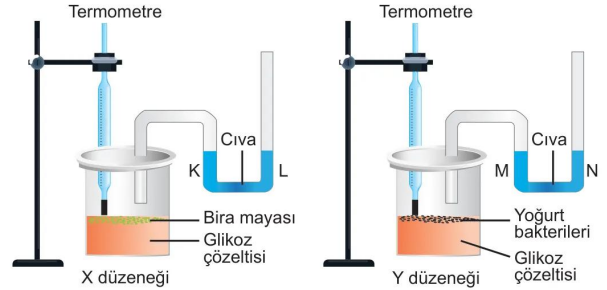
3. Oksijenli solunumun; glikoliz, Krebs döngüsü ve ETS evrelerinde;

- karbondioksit,
- ATP,
- su

moleküllerinden hangilerinin üretimi ortak olarak gerçekleştirilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

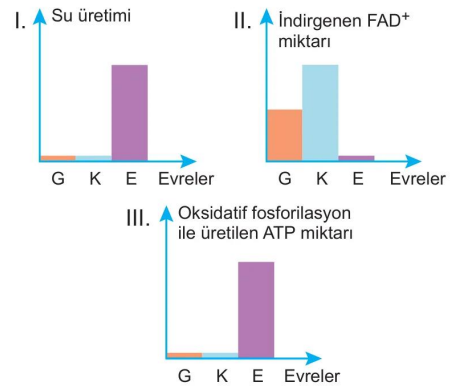
4. Aşağıda fermentasyon ile ilgili hazırlanan deney düzeneği görselleştirilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki yargılardan hangisi söylenemez?

- Her iki düzenepteki kaplarda glikoz derişimi zamanla azalmaktadır.
- X düzeneğinde cıva L yönünde hareket ederken, Y düzeneğinde cıva M yönünde hareket etmektedir.
- Her iki düzenepteki kaplarda termometredeki cıva seviyesi yükselmektedir.
- Her iki düzenepteki canlı sayısının bir süre artması beklenir.
- Deney sonunda her iki düzenepte de toplam ağırlık değişimi beklenmez.

5. Oksijenli solunum sırasında gerçekleşen bazı olaylar ile ilgili;



(G: Glikoliz; K: Krebs döngüsü; E: ETS)
çizilen grafiklerden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E

2-A

3-B

4-B

5-C



0702057A

1. Canlı bir hücrede ATP üretimi reaksiyonlarında aşağıdaki moleküllerden hangisinin oluşumu hücrenin fermentasyon yaptığıının kanıtı olarak gösterilebilir?

- A) Asetil CoA
B) Asetaldehit
C) Karbondioksit
D) FADH₂
E) Su

2. Aşağıda oksijenli solunum evrelerinde üretilen moleküller verilmiştir.

K	L	M
ATP	CO ₂	ATP
NADH+H	NADH+H	H ₂ O

Buna göre; K, L ve M evreleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

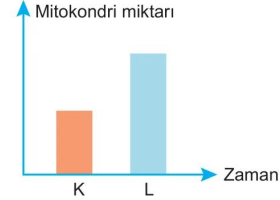
	K	L	M
A)	Glikoliz	Piruvat oksidasyonu	ETS
B)	Glikoliz	Piruvat oksidasyonu	Krebs döngüsü
C)	ETS	Glikoliz	Piruvat oksidasyonu
D)	Krebs döngüsü	Glikoliz	Piruvat oksidasyonu
E)	Krebs döngüsü	ETS	Piruvat oksidasyonu

3. Şekerlerin ya da diğer organik yakıtların oksijen kullanmaksızın kısmen yıkıldığı katabolik sürece fermentasyon adı verilir.

Buna göre, günlük hayatta tüketilen aşağıdaki besin maddelerinin hangisinin üretiminde fermentasyondan yararlanılmaz?

- A) Ekmek
B) Sirke
C) Boza
D) Kefir
E) Reçel

4. Bir hücrenin farklı zaman dilimlerinde bulundurduğu mitokondri miktarı aşağıda grafiklenmiştir.



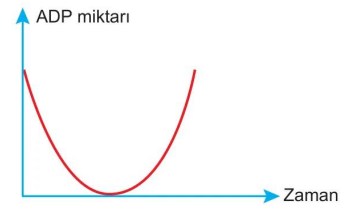
Buna göre,

- I. K zamanındaki hücre metabolizma hızı, L zamanından daha fazladır.
II. K zamanında birim zamanda hücresel solunum ile üretilen su miktarı L zamanından daha azdır.
III. L zamanındaki mitokondri sayısının K zamanından daha fazla olması mitokondrinin çekirdek kontrolünde çekirdekte bağımsız olarak çoğalabildiğini göstermektedir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

5. Aşağıda canlı bir hücrede gerçekleşen metabolik bir olay grafiklenmiştir.



Buna göre, grafiklenen durum aşağıdaki olaylardan hangisi sırasında gerçekleşir?

- A) Oksijenli solunumun glikoliz evresinde
B) Oksijenli solunumun Krebs döngüsünde
C) Etil alkol fermentasyonunun son ürün evresinde
D) Oksijenli solunumun ETS evresinde
E) Siyanobakterilerin karbondioksit ve su kullanarak besin sentezledikleri olaylarda



21. SEANS | EKOSİSTEM KAVRAMLARI



BİLGİ

21 - Ekosistem Kavramları

Ekoloji: Canlıların, canlı ve cansız çevreleriyle etkileşimlerini, madde ve enerji döngülerini inceleyen bilim dalıdır.

Biyosfer: Dünyada canlıların yaşadığı alanların toplamıdır.

Ekosistem: Belirli bir alanda yaşayan tüm canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) öğelerin oluşturduğu birlikteliktir. Örneğin; göller, ormanlar ve çayırlar.

Komünite: Belirli bir habitatta (yaşam alanı) yaşayan popülasyonların oluşturduğu topluluktur. Örneğin, Tuz Gölü'nde yaşayan bakteriler, böcekler, kurbağalar, balıklar ve bitkiler.

Popülasyon: Belirli bir alanda yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluktur. Örneğin, Çankaya'daki Ankara kedileri.

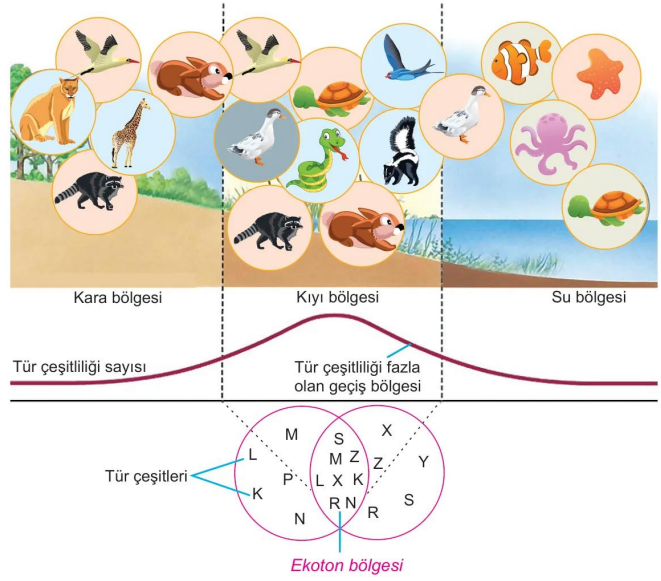


Biyom: Geniş coğrafik alanları içeren büyük ekosistemlerdir. Örneğin, çöl biyomu.

Habitat: Canlıların doğal olarak yaşayıp üreyebildiği alanlardır.

Ekolojik Niş: Ekosistemdeki canlıların yaptıkları biyolojik faaliyetlerdir.

Ekoton: Ekosistemler arası geçiş bölgeleridir. Örneğin, kara ve su ekosistemleri arasındaki kıyı alanlar.



UYARI

Ekoton bölgelerinde canlı çeşidi ve rekabet fazla iken, canlı sayısı azdır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda verilen ekolojik birimlerden hangisinden seçilen farklı cinsiyetteki iki canlının verimli yavruları olma olasılığı diğerlerinden daha fazladır?

- A) Biyosfer B) Biyom C) Ekosistem
D) Komünite E) Popülasyon

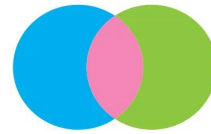
Çözüm:

Ortak atadan gelen, birbirleriyle çiftleşebilen ve verimli yavrular oluşturabilen canlılar aynı türde yer alır. Verilen ekolojik birimlerden popülasyon aynı türden bireylerin oluşturduğu bir topluluktur. Bu durumda buradan seçilen canlılar verimli yavrular oluşturabilir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda mavi ve yeşil renkleri farklı iki ekosistemi göstermektedir.



Buna göre, pembe ile gösterilen bölge aşağıdaki kavramlardan hangisine karşılık gelmektedir?

- A) Habitat B) Ekoton C) Biyom
D) Ekolojik niş E) Biyosfer

1-B

TEST

21. SEANS: EKOSİSTEM KAVRAMLARI

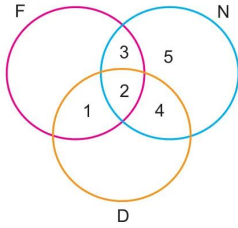


00C20CF2

1. Aşağıdaki ekolojik birimleri taşıdıkları canlı çeşidine göre azdan çoğa doğru sıraladığımızda hangi ekolojik birim son sırada yer alır?

A) Biyom B) Popülasyon C) Komünite
D) Biyosfer E) Ekosistem

2. Ekoton, ekosistemler arası geçiş bölgeleridir. Bu bölgelerde canlı çeşidi ve rekabet fazla iken, canlı sayısı azdır. Aşağıda F, N ve D ekosistemlerine ait bazı alanlar numaralandırılarak verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış alanlardan hangisinde rekabetin en fazla olması beklenir?

A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

3. Aşağıda bazı ekolojik birimler numaralandırılarak verilmiştir.
I. Ekosistem
II. Biyom
III. Komünite
IV. Popülasyon

Buna göre, ekolojik birimlerin organizasyon düzeylerine göre küçükten büyüğe doğru sıralanışı aşağıdaki-lerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

A) III - II - I - IV B) II - I - IV - III
C) IV - II - III - I D) IV - III - I - II
E) III - I - IV - II

4. Aşağıda bazı ekolojik kavramların tanımları verilmiştir.

- Ekosistemler arası geçiş bölgeleridir.
- Yerkürenin iklim kuşaklarına bağlı olarak geniş coğrafik bölgelerinde bulunan büyük ekosistem tipleridir.
- Bir organizmanın doğal olarak yaşayıp üreyebildiği yaşam alanıdır.
- Yeryüzünde tüm canlı organizmaların yaşadığı kara, hava, deniz ve yer katmanlarıdır.

Buna göre, verilen tanımlar ile aşağıdaki kavramlar eşleştirildiğinde hangi kavram açıkta kalır?

A) Biyom B) Biyosfer C) Komünite
D) Ekoton E) Habitat

5. Aşağıdakilerden hangisi komünite örneği olabilir?

A) Göksu Deltası
B) Marmara Denizi'ndeki canlılar
C) Ankara çiğdemi
D) Konya Ovası
E) Bolu'daki kızıl çamlar

6. Aynı komünitede yaşayan farklı hayvan popülasyonlarında;

- I. solunum organı çeşidi,
- II. çevre pH'sine gösterdikleri toleranslar,
- III. ekolojik nişleri

özelliklerinden hangileri farklı olabilir?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

7. "Bolu'daki *Pinus nigra*"lar hakkında araştırma yapan bir biyolog aşağıdaki ekolojik kavramlardan hangisi ile daha fazla ilgilenmektedir?

A) Popülasyon B) Komünite C) Ekosistem
D) Biyom E) Biyosfer

1-D

2-B

3-D

4-C

5-B

6-E

7-A



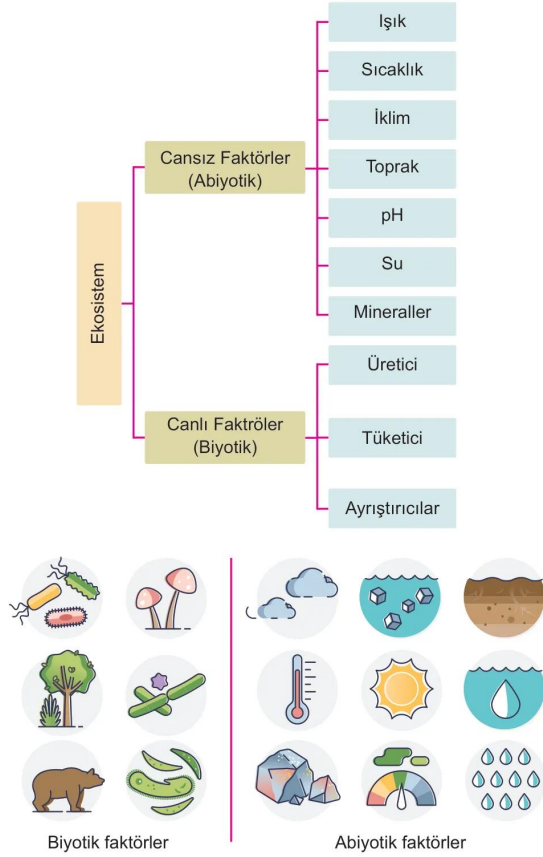
22. SEANS | EKOSİSTEMİN CANLI VE CANSIZ BİLEŞENLERİ - I



BİLGİ

22.1 - Ekosistemin Yapısı

Ekosistem, canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) faktörlerden oluşur.



22.2 - Cansız Faktörler (Abiyotik)

a) Güneş Işığı

Tüm canlılar yaşamak için kullanılabilir bir enerji (ATP) kaynağına ihtiyaç duyarlar. Ekosistemde enerjinin ana kaynağı Güneş'tir.

Fotosentez yapan üretici canlılar, ışık enerjisini kullanarak inorganik maddelerden organik bileşikler sentezleyerek ışık enerjisini besinlerin kimyasal bağ enerjisine çevirir. Ekosistemdeki diğer canlılar enerji ihtiyacını bu organik maddelerden sağlar. Ekosistemlerin genelinde ışık dağılımı ve ışığın miktarı bitkilerin dağılımını, bu da diğer organizmaların çeşitliliğini ve dağılımını etkiler.

b) Sıcaklık

Canlıların yaşam alanlarında sıcaklık, mevsime, iklime, yükseltiliye, gece ve gündüze bağlı olarak değişkenlik gösterir. Canlılar kendileri için uygun çevre sıcaklığının olduğu ortamlarda çoğalır.

c) İklim

İklim; bir bölgedeki uzun süreli nem, yağış, rüzgâr yönü ve sıcaklık gibi atmosferik koşulların ortalamasıdır. Ekosistemde geniş alanlarda görülen iklime **makroklima**; özel şartlar nedeniyle farklılık gösteren küçük alanlarda görülen iklime ise **mikroklima** denir. İklim, canlı tür çeşitliliğini ve dağılımını doğrudan etkiler.

d) Toprak ve Mineraller

Toprak canlılar için yaşam ortamı, su ve mineral sağlar. Toprakta yaşayan ayrıştırıcı canlılar toprağı mineral bakımından zenginleştirir. Bu durum bitki çeşidini ve sayısını, bu da dolaylı yoldan canlı çeşitliliğini etkiler.

e) pH

Canlıların yaşam alanlarının pH derecesi; kimyasal maddeler, tarım ilaçları, asit yağmurları ve gübreleme gibi faaliyetlere bağlı olarak değişir. Ortamın pH değişimleri, enzimlerin işlevini sürdürebilecek sınırlar içinde olması gerekir.

f) Su

Tüm canlılar metabolik faaliyetlerini gerçekleştirebilmek için suya gereksinim duyar. Su enzimlerin çalışmasında ve ısı düzenlemesinde önemli rol oynar.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda verilenlerden hangisi ekosistemin abiyotik faktörlerinden biri değildir?

- A) Işık B) Ayrıştırıcı C) Sıcaklık
D) Mineral E) pH

Çözüm:

Ekosistemin canlı (biyotik) faktörleri üretici, tüketici ve ayrıştırıcılarıdır. Cansız (abiyotik) faktörleri ise sıcaklık, iklim, ışık, toprak ve mineraller, pH, su vb.dir. Ayrıştırıcılar abiyotik değil biyotik faktörler arasındadır.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Ekosistemler ile ilgili,
- Abiyotik ve biyotik etkenlerden oluşur.
 - Ekosistemde yer alan canlılar arasında madde ve enerji akışı vardır.
 - Ekosistemi oluşturan abiyotik etkenler canlı sayısını etkiler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-E



00E3007E

1. Deniz salyası, deniz müsilajı ya da deniz sümüğü denizlerde görülen organik maddeler topluluğudur. Kremi ve jelatinimsi olabilen bu topluluklar genellikle zararlı değildir ancak *E. coli* bakterisi dâhil olmak üzere bazı virüsleri ve bakterileri kendisine çekerek deniz yaşamını boğan bir örtü hâline gelebilir. Ayrıca deniz altı faylarından çıkan sülfür gazlarının yoğun çıkışı ve denizdeki gazlar sebebiyle oksijen oranının düşmesine bağlı olarak da müsilajlar oluşabilmektedir. Deniz salyası, suda bol miktarda besin bulunan bölgelerde uzun süren ılık sıcaklıklar ve sakin havanın bir sonucu olarak oluşur.

Buna göre;

- I. sıcaklık,
- II. iklim,
- III. mineraller

faktörlerinden hangilerinin deniz ekosistemini etkilediği savunulabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda bir dağın bitki örtüsü şematize edilmiştir.



Buna göre;

- I. sıcaklık,
- II. yükseklik,
- III. mineraller,
- IV. pH

bu dağın bitki örtüsü gelişiminde en fazla etkili olan iki faktör aşağıdakilerden hangileridir?

- A) I ve II B) I ve IV C) II ve III
D) II ve IV E) III ve IV

3. Ekosistem, canlı (biyotik) ve cansız (abiyotik) faktörlerden oluşur.

Ekosistemin abiyotik faktörlerinden biri olan iklime bağlı sıcaklığın değişmesi omurgalı hayvanlarda;

- I. göç etme,
- II. kış uykusu,
- III. hareket

davranışlarından hangilerinin değişmesine neden olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Çevre şartlarındaki değişimler ekosistemlerin yapısını ve canlı çeşitliliğini etkiler.

Buna göre;

- I. kimyasal atıklar,
- II. ozon tabakasının incelmesi,
- III. tarım ilaçları

etkenlerinden hangileri toprak ve su kaynaklarındaki asitlik derecesini değiştirerek canlı çeşitliliğini etkileyebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Ekosistem, belli bir bölgede yaşayan canlılar ve cansız çevreden oluşan yaşam birlikteliğidir. Ekosistemin canlı (biyotik) faktörleri üretici, tüketici ve ayrıştırıcılardır. Cansız (abiyotik) faktörleri ise sıcaklık, iklim, ışık, toprak ve mineraller, pH, su vb.dir.

Ekosistemleri oluşturan biyotik ve abiyotik faktörlerle ilgili,

- I. Biyotik faktörler sadece biyotik faktörleri etkiler.
- II. Abiyotik faktörler biyotik faktörleri etkilemez.
- III. Biyotik ve abiyotik faktörler sürekli bir etkileşim içerisindedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



23. SEANS | EKOSİSTEMİN CANLI VE CANSIZ BİLEŞENLERİ - II



BİLGİ

23 - Ekosistemin Canlı (Biyotik) Faktörleri

Üreticiler (Ototrof Canlılar): İnorganik maddelerden organik besin sentezi yapabilen (kendi besinini üreten) canlılardır. Besin sentezi sırasında ışık enerjisini kullananlar (fotosentetik ototrof) ve inorganik maddelerin oksitlenmesiyle açığa çıkan kimyasal enerjiyi kullanan (kemosentetik ototroflar) olmak üzere iki gruba ayrılırlar. Bitkilerin geneli, alg, bazı bakteriler, bazı arkeler ve bazı protistler bu grupta yer alır. Ekosisteme enerji akışını başlatan bu canlılar besin zincirlerinin en önemli canlılarıdır.



Üreticiler

Tüketiciler (Heterotrof Canlılar): Organik besin ihtiyaçlarını diğer canlılardan karşılayan (kendi besinini kendisi üretemeyen) canlılardır. Hayvanlar, mantarlar, bazı protistler ve bazı bakteriler heterotrof canlılara örnek olarak verilebilir.



Tüketiciler

Ayrıştırıcılar (Çürükçül, Saprofit = Saprotof Canlılar): Doğadaki organik atıkları hücre dışı sindirimle parçalayarak aldığı monomer besinleri hücresel faaliyetlerinde kullanan canlılardır. Metabolik faaliyetler sonunda açığa çıkardığı inorganik maddelerin üreticiler tarafından kullanılması ve madde döngülerindeki rollerinden dolayı ekosistemin önemli canlılarıdır. Bakteri ve mantarların büyük çoğunluğu ayrıştırıcı canlılardır.



Ayrıştırıcılar



NOT

Ayrıştırıcı organizmalar heterotrof canlılardır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Ekosistemin canlı faktörlerine ait bazı beslenme şekilleri aşağıda verilmiştir.
 - Saprotof
 - Fotosentetik
 - Kemosentetik
 - Heterotrof

Buna göre, verilen beslenme şekillerinden tamamının görüldüğü canlı grubu aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Bakteriler B) Protista C) Mantar
D) Bitkiler E) Hayvanlar

Çözüm:

Bakteriler grubunda yer alan canlıların bazıları saprofit, bazıları heterotrof, bazıları ototrof beslenme göstermektedir.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

- Ekosistemin biyotik faktörleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?
 - Prokaryot canlılardan bazıları ototrof bazıları heterotroftur.
 - Tüm ototrof canlılar besin üretimi sırasında aynı enerji kaynağını kullanır.
 - Hem ototroflar hem de heterotroflar inorganik madde ihtiyaçlarını dış ortamdan karşılar.
 - Heterotroflar organik madde ihtiyaçlarını diğer canlılardan karşılar.
 - Saprotoflar, tüm besin zincirlerinde yer alan canlılardır.

1-B

TEST

23. SEANS: EKOSİSTEMİN CANLI VE CANSIZ BİLEŞENLERİ - II

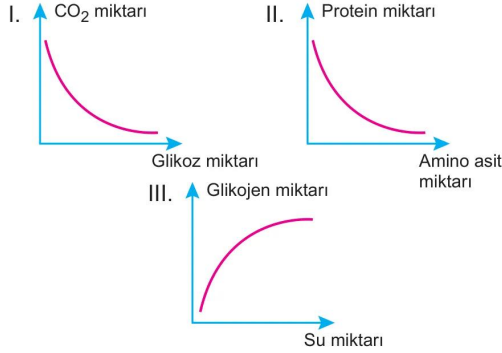


0A5F0761

1. Saprofit (saprotrof) canlılar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Doğadaki organik atıkları hücre dışı sindirim ile parçalarlar.
- B) Bazı bakteri ve mantarlar örnek olarak verilebilir.
- C) Aldıkları besin maddelerini hücre içerisinde sindirirler.
- D) Monomerleri hücresel solunum ya da fermantasyon olayında kullanarak inorganik madde üretebilirler.
- E) Bu grupta yer alan bazı canlı hücrelerinde hücre duvarı bulunur.

2. Canlılarda gerçekleşen bazı metabolik olaylar aşağıda grafiklenmiştir.



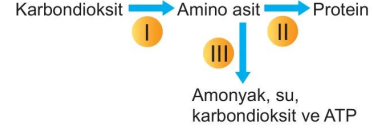
Buna göre, grafiklenen olaylardan hangileri canlının ototrof ya da heterotrof olduğunu kesin olarak bilmemizi sağlar?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

3. Ekosistemin biyotik kısmını oluşturan tüm organizmalarda aşağıdaki olaylardan hangisi kesinlikle ortak olarak gerçekleşir?

- A) İnorganik maddelerden organik madde sentezi
- B) Organik monomerlerin hücresel solunumla parçalanması ile karbondioksit ve su üretimi
- C) Organik polimerlerin hücre dışı sindirimle parçalanması
- D) Organik monomerlerden organik polimer sentezlenmesi
- E) Organik monomer ihtiyaçlarını başka canlılardan karşılanması

4. Ototrof canlılarda gerçekleşen bazı metabolik olaylar aşağıda numaralandırılarak gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış metabolik olaylardan hangileri saprotrof canlılar tarafından hücre içerisinde gerçekleştirilir?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) II ve III

5. Ekosistemin canlı (biyotik) faktörleri üretici, tüketici ve ayrıştırıcılardır. Cansız (abiyotik) faktörleri ise sıcaklık, iklim, ışık, toprak ve mineraller, pH, su gibi etkenlerdir.

Buna göre, ekosistemi oluşturan faktörler ile ilgili,

- I. Biyotik faktörlerin dağılımı abiyotik faktörlerden etkilenmez.
- II. Abiyotik faktörler biyotik faktörlerin metabolizma hızını etkileyebilir.
- III. Abiyotik faktörlerden ışık, ototrof canlıları etkilerken, heterotrof canlıları etkilemez.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) Yalnız III
- D) I ve II
- E) II ve III

6. Aşağıdaki olaylardan hangisi ekosistemin biyotik faktörlerini oluşturan sadece bakteriler ve arkeler domaini tarafından gerçekleştirilmektedir?

- A) Organik monomerlerden organik polimer sentezi
- B) Organik polimerlerden organik monomer hidrolizi
- C) Organik monomerlerden ATP sentezi
- D) İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile açığa çıkan enerjiden besin sentezi
- E) Enzimler aracılığıyla aktivasyon enerjisinin düşürülmesi

1-C

2-A

3-D

4-E

5-B

6-D



24. SEANS | BESLENME ŞEKİLLERİ - I



BİLGİ

24 - Beslenme Şekilleri - I

Üreticiler

İnorganik maddelerden organik madde sentezi (karbondioksit özümlemesi) yapan canlılardır. Üreticiler karbondioksit özümlemesi sırasında kullandıkları enerji çeşidine göre iki grup altında incelenir.

a) Fotosentetik Ototroflar (Fotoototroflar)

Işık enerjisini kullanarak besin üretimi yapan canlılardır.



Işık enerjisini klorofil pigmenti sayesinde soğururlar (tutarlar). Soğurulan ışık enerjisi ile ATP üretirler. Üretilen ATP besin sentezinde kullanılır. Fotoototrof ökaryotlarda (bitki, alg, öglena) klorofil pigmenti kloroplastta bulunurken; fotoototrof prokaryotlarda ise hücre zarı kıvrımlarında bulunur.



UYARI

Fotosentez tepkimelerinde suyun dışında da hidrojen kaynağı kullanılabilir.



Alg

Siyanobakteri

Bitki



UYARI

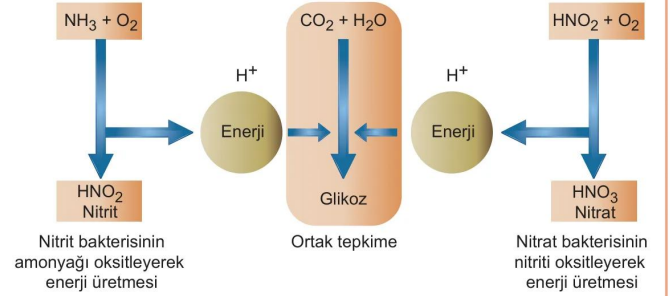
Atmosferdeki oksijenin ana kaynağı fotosentez olayıdır. Sucul ekosistemlerde karasal ekosistemlerden daha fazla oksijen üretilerek atmosfere verilir.

b) Kemosentetik Ototroflar (Kemoototroflar)

İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile açığa çıkan enerjiden ATP sentezleyen ve bu ATP moleküllerini karbondioksitten besin üretiminde kullanan canlılardır. Bu canlılarda klorofil pigmenti bulunmaz.

Kemosentez yapabilen canlıların tamamı prokaryottur.

Örneğin; nitrit bakterisi, nitrat bakterisi. Bu bakteriler azot döngüsünde de görev alırlar.



UYARI

Bitkiler, algler, siyanobakteriler, öglena ile kemosentetik bakteriler ve arkeler besin üretimi sırasında hidrojen kaynağı olarak su kullanırken, mor sülfür bakterileri fotosentez sırasında hidrojen kaynağı olarak su kullanmaz.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Aşağıda ototrof organizmaların bazı özellikleri verilmiştir.
 - Karbon kaynağı olarak karbondioksit kullanan
 - ETS'ye sahip olan
 - Elektron kaynağı olarak klorofili kullanan

Buna göre, verilen özelliklerden hangilerine sahip olan canlının fotoototrof olduğu kesindir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

İnorganik maddelerden organik madde sentezi yapabilen ototrof (üretici) organizmaların tamamı (fotosentetik ya da kemosentetik) karbon kaynağı olarak karbondioksit kullanır ve ETS'ye (elektron taşıma sistemi) sahiptir. Klorofil pigmenti sadece fotosentetik olanlarda bulunur. İnorganik madde oksidasyonunu ise sadece kemosentetikler yapabilir.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORULARI

- Aşağıdaki canlı gruplarından hangisinde saprofit, fotosentetik, kemosentetik ve parazit canlılar bulunur?

A) Bakteriler B) Protista C) Mantarlar
D) Bitkiler E) Hayvanlar
- Aşağıdaki ototrof canlılardan hangisi besin üretimi sırasında farklı bir hidrojen kaynağı kullanır?

A) Çam B) Öglena
C) Siyanobakteri D) Ökse otu
E) Mor sülfür bakterisi

1-A

2-E



0A3900B4

1. Ototrof canlılar kullandıkları enerji kaynaklarına göre fotosentetik ve kemosentetik ototroflar olmak üzere ikiye ayrılırlar.

Bu canlılar ile ilgili,

- I. Kemosentetik ototrofların hücresel solunumu, mitokondri organelinde gerçekleşir.
- II. Fotosentetik organizmalar sadece ışık varlığında besin üretimi gerçekleştirebilir.
- III. Tüm fotosentetik ve kemosentetik organizmalar besin üretimi sırasında karbon kaynağı olarak karbondioksit kullanır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Ekosistemin biyotik faktörleri; üretici, tüketici, hem üretici hem de tüketici organizmalar şeklinde gruplandırılabilir.

Canlılarda gerçekleşen;

- I. inorganik madde → organik madde,
- II. organik madde → inorganik madde,
- III. organik madde → organik madde

madde dönüşümlerinden hangileri ototrof organizmalar tarafından gerçekleştirilebilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Sadece ışıklı ortamda besin üretimi yapabilen bir canlı ile besin üretimi için ışığa gereksinim duymayan bir canlı arasında aşağıdakilerden hangisi ortak bir özellik olamaz?

- A) Karbondioksit kullanımı
B) Klorofil içermesi
C) Zarsız hücresel yapıya sahip olma
D) Polipeptit sentezleme
E) Organik maddeleri inorganik maddelere parçalama

4. Aşağıda bazı canlılara ait özellikler verilmiştir.

- I. Işığı soğuran renk pigmentlerine sahip olan canlılar.
- II. İnorganik maddeleri oksitleyerek enerji üreten canlılar.
- III. Kuru ağırlık artışını kendi ürettiği organik madde molarları ile sağlayan canlılar.

Yukarıda özellikleri verilen canlı türlerinden hangileri karbondioksit özümlemesi yapabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki organizmalardan hangisi güneş enerjisini kullanarak ihtiyaç duyduğu organik besinleri üretebilir?

- A) Çekirge B) Canavar otu
C) Aslan D) Papatya
E) Paramesyum

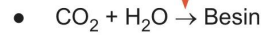
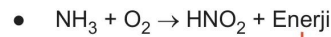
6. Atmosferde bulunan karbondioksit gazını besin üretiminde kullanan ve atmosfere oksijen gazı veren canlılarla ilgili,

- I. diğer organizmalara enerji ham maddesi üretme,
- II. tüm zarlı hücresel yapılara sahip olma,
- III. ihtiyaç duyduğu inorganik maddeleri üretebilme

özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

7. Aşağıda bir canlının gerçekleştirdiği bazı metabolik olaylar verilmiştir.



Buna göre, verilen olayları gerçekleştiren canlı aşağıdakilerden hangisi olabilir?

- A) Fotosentetik bakteri
B) Öglena
C) Kemosentetik bakteri
D) Bitki
E) Amip



25. SEANS | BESLENME ŞEKİLLERİ - II



BİLGİ

25.1 - Heterotrof Beslenme (Tüketiciler)

Gereksinim duydukları enerjiyi diğer organizmalardan (üreticilerden veya diğer tüketicilerden) karşılayan canlılardır. Holozoik, saprofit ve simbiyoz olmak üzere üç grupta incelenir.

a) Holozoik Canlılar

Besinlerini katı parçalar şeklinde alıp sindirim sistemlerinde sindirerek kullanan organizmalardır. Otçul, etçil ve hem etçil hem otçul olmak üzere üçe ayrılır.

Otçullar (Herbivor): Doğrudan üretici canlılarla beslenen organizmalardır. Genellikle sindirim kanalları uzundur. Örneğin; inek, tavşan, koyun, at vb.



Tavşan

Etçiller (Karnivor): Tüketicilerle beslenen canlılardır. Etçil canlıların sindirim kanalları otçul canlılara göre daha kısadır. Örneğin; aslan, kartal, baykuş, kurt vb.



Baykuş

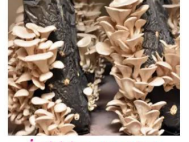
Hepçiller (Omnivor): Hem üretici hem de tüketicilerle beslenen canlılardır. Sindirim kanalları orta uzunluktadır. Örneğin; Bozayı, kuzgun, insan, kaplumbağa vb.



Kuzgun

b) Saprotof (Saprofit) Canlılar (Ayrıştırıcılar)

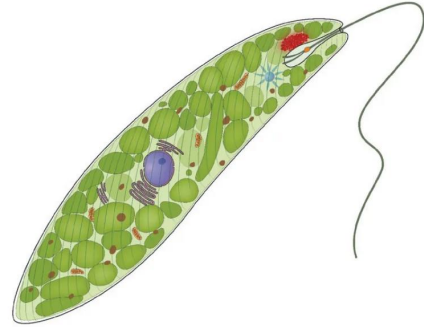
Hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle organik atıkları hidroliz edip açığa çıkan monomerleri hücre içersine alarak kullanan canlılardır. Sindirim enzimleri gelişmiş olan ayrıştırıcılar, metabolik tepkimeler sonucunda oluşturdukları inorganik maddeleri dış ortama verirler. Bazı mantar ve bakteri türleri saprofit beslenir.



Istiridy mantarı

25.2 - Hem Ototrof Hem Heterotrof Beslenme

Öglena: Öglena gibi bazı bir hücreli organizmalar yapılarında kloroplast taşır ve ışığın etkisiyle kendi besinini sentezlerken, karanlık ortamda dış ortamdan besinini hazır olarak alabilir.



Öglena

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Besinlerini katı parçalar şeklinde alıp sindirim sistemlerinde sindirerek kullanan canlıların beslenmesine holozoik beslenme denir. Otçul, etçil ve hem etçil hem otçul olmak üzere üçe ayrılır.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi holozoik beslenen hayvanlar için ortak bir özelliktir?

- A) Uzun sindirim kanalına sahip olma
- B) Sindirim kanalına enzim salgılama
- C) Dişleri aracılığıyla mekanik sindirim yapma
- D) Selülozu sindirebilme
- E) Nişastayı sindirebilme

Çözüm:

Holozoik beslenen canlıların tamamı sindirim kanalına enzim salgılayarak hücre dışı sindirim yaparlar. Seçeneklerde verilen özellikler bazı canlı gruplarında bulunur (Dişler kuşlarda bulunmaz).

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Ayrıştırıcılar hücre dışına salgıladıkları sindirim enzimleriyle organik atıkları hidroliz edip açığa çıkan monomerleri hücre içersine alarak kullanan canlılardır. Sindirim enzimleri gelişmiş olan ayrıştırıcılar, metabolik tepkimeler sonucunda oluşturdukları inorganik maddeleri dış ortama verirler. Bu sayede madde döngüsü sağlanarak, toprağın verimliliği artar.

Buna göre;

- I. bakteriler,
- II. protista,
- III. mantarlar,
- IV. bitkiler

canlı gruplarından hangilerinde saprofit yaşayan canlılar bulunabilir?

- A) I ve II
- B) I ve III
- C) II ve IV
- D) I, II ve III
- E) I, III ve IV

1-D



0AB20133

1. Hem ototrof hem heterotrof beslenen öğlene aşağıda verilen metabolik faaliyetlerden hangisini yapamaz?

- A) Fagositoz yoluyla aldığı besinleri sindirim kofullarında sindirmek
- B) Işık enerjisinin yardımıyla karbondioksit özümlemesi yapmak
- C) Azotlu organik monomer sentezi yapmak
- D) Boyuna bölünerek çoğalmak
- E) İnorganik madde oksitlemesi ile açığa çıkan enerjiden besin üretimi yapmak

2. Ayrıştırıcı organizmaların sayısının azalması;

- I. ortamdaki organik madde miktarı,
- II. üretici canlı sayısı,
- III. otobur canlı çeşidi

niceliklerinden hangilerinin miktarını artırır?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

3. Aynı ekosistemde etkileşim içinde bulunan K ve L canlılarının kullandığı besin çeşitleri aşağıda verilmiştir.

Canlı çeşidi	Kullandığı besin çeşidi
K	Alg, su böcekleri
L	Su salyangozu, otçul balık

Buna göre, verilen canlıların beslenme şekilleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L
A)	Herbivor	Karnivor
B)	Herbivor	Omnivor
C)	Omnivor	Karnivor
D)	Omnivor	Herbivor
E)	Karnivor	Herbivor

4. Azotça fakir topraklarda yaşayan hem ototrof hem de heterotrof beslenme gösteren böcekçil bitkilerin gerçekleştirdiği aşağıdaki olaylardan hangisi tohumlu bitkilerde gerçekleşmez?

- A) Karbondioksit özümlemesi ile besin sentezi
- B) Azot ihtiyacını hücre dışı sindirim ile açığa çıkan azotlu monomerlerden karşılama
- C) Zarsız hücresel yapıları ile polipeptit sentezleme
- D) Işık enerjisi yardımıyla klorofil sentezini gerçekleştirme
- E) Depo polisakkarit olarak nişasta sentezleme

5. Aşağıdaki tabloda bir karasal ekosistemin biyotik etkenlerine ait bazı özellikler verilmiştir.

Canlı	Karbondioksit özümlemesi	Klorofil sentezi	Hücre dışı sindirim
X	+	+	-
Y	+	-	-
Z	+	+	+

(+, faaliyetin canlı tarafından gerçekleştirildiğini; -, faaliyetin canlı tarafından gerçekleştirilmediğini göstermektedir.)

Buna göre,

- I. X canlısı, fotosentetik bir organizmadır.
- II. Y canlısı, hem ototrof hem heterotrof beslenir.
- III. Z canlısı, kemosentetik bir organizmadır.

ifadelerinden hangileri doğru olabilir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. Aşağıdakilerden hangisi tüm heterotrof organizmaların ortak özelliğidir?

- A) Sentrozoma sahip olma
- B) Organik besinleri dışardan hazır olarak alma
- C) İnorganik maddeleri oksitleme
- D) Oksijenli solunumla ATP üretme
- E) Dokusal organizasyona sahip olma



26. SEANS | KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - I

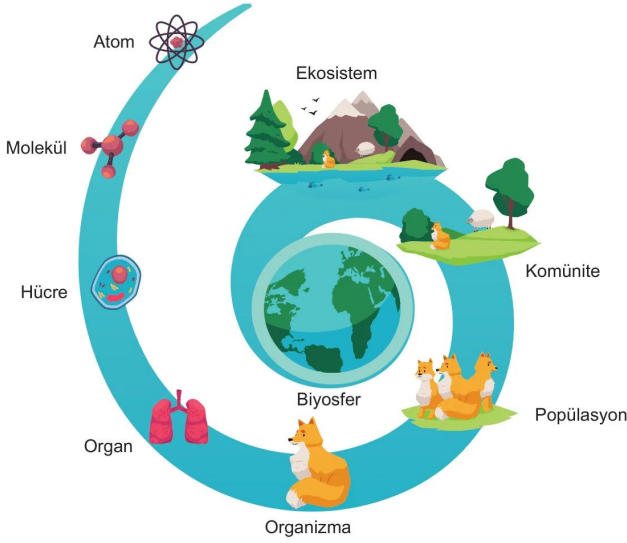


BİLGİ

26.1 - Komünitenin Yapısı

Ekosistem: Canlıların birbirleriyle ve yaşadıkları çevre ile etkileşim içinde bulunduğu yapıdır. Göl, dağ, ova vb.

Komünite: Belirli sınırlar içerisinde birbiri ile etkileşime giren farklı türlerin oluşturduğu topluluktur. Komüniteler ekosistemlerin canlı kısmıdır.



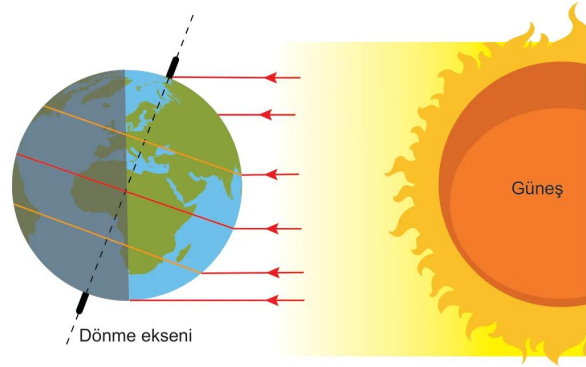
Komüniteyi oluşturan canlılar belirli bir yaşam alanına sahiptir. Bu yaşam alanları diğer komünitelerin yaşam alanlarıyla komşu olabilir, ortak alanları içerebilir ya da tamamen içine alabilir. Komünitelerin yapısı, komüniteyi oluşturan canlılar arasındaki simbiyotik etkileşimler, beslenme ilişkileri ve tür çeşitliliği vb. durumlardan etkilenir.

26.2 - Komünitelerde Tür Çeşitliliği

Komünitelerdeki tür çeşitliliği, tür zenginliği veya popülasyon çeşitliliği olarak tanımlanabilir. Tür çeşitliliğini ışık, nem, sıcaklık gibi ekosistemin abiyotik faktörleri ile komünitelerdeki rekabet, av - avcı ilişkisi gibi etkileşimler belirler.

Karasal ekosistemlerdeki komüniteler tür çeşitliliği; enleme, iklime, Dünya'nın hareketi ve yer şekilleri gibi birçok faktöre bağlı olarak değişir.

Güneş ışınlarının Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe geliş açısının değişmesi enlemlerde sıcaklık, gece - gündüz sürelerinin farklılaşması ve iklim değişikliklerine bu da komünitelerdeki tür çeşitliliğinde farklılıklara sebep olur. Karasal ekosistemlerin yaşam alanlarının bozulması da tür çeşitliliğini etkiler. Yaşam alanlarındaki bozulmanın en önemli sebebi insan faaliyetleridir. Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe komünitelerdeki tür çeşitliliği azalır.



Sucul ekosistemlerde komünitelerde tür çeşitliliğini suyun derinliği, temizliği, ışık geçirgenliği, karasal ekosistemlere uzaklığı gibi faktörler etkiler.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Belirli sınırlar içerisinde birbiri ile etkileşime girecek kadar yakın yaşayan, farklı türlerin oluşturduğu biyolojik yapıya komünite denir.

Buna göre;

- Seyfe Gölü'nde yaşayan canlılar,
- Ankara'daki tiftik keçileri,
- Bozkır platosu

örneklerinden hangileri komünite olarak değerlendirilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

II. öncül popülasyona, III. öncül ekosisteme, I. öncül ise komüniteye karşılık gelen örneklerdir.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Komünitelerdeki tür zenginliği popülasyon çeşitliliği olarak tanımlanabilir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi komünitelerdeki tür çeşitliliğini farklı yönde etkiler?

- Sıcaklığın optimum değerini üstüne çıkması
- Yaşam alanının bozulması
- Türler arası rekabetin azalması
- Salgın hastalıkların artması
- Küresel iklim değişikliklerinin artması

1-C



0AF307C5



BİLGİ

26.3 - Komünitenin Tür Çeşitliliğinin Ölçülmesi

Komünitelerde tür çeşitliliği, komünitenin tür zenginliği ve popülasyonun birey sayısının komünite içindeki oranı dikkate alınarak hesaplanır.



NOT

Bir komünitedeki tür zenginliği (popülasyon çeşidi) aynı olsa da tür yoğunlukları farklı olabilir.

Biyolojik Çeşitlilik: Ekosistem çeşitliliği, tür çeşitliliği ve genetik çeşitlilikten oluşur.

26.4 - Baskın Tür

Komünitede en fazla birey sayısına sahip ya da biyokütlesi en yüksek olan türdür. Komünitenin kaynaklarını maksimum düzeyde kullanan, komünitedeki diğer türler ile ilişkilerden pozitif yönde etkilenen, ortama en iyi adaptasyonu geliştirmiş türlerdir.



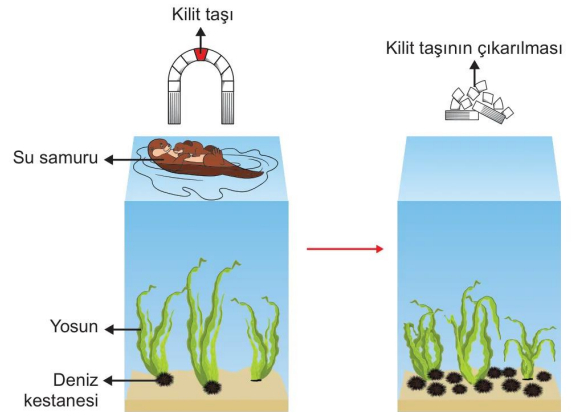
Yaşam alanlarının bozulması, avlanma, hastalık gibi sebeplerle komünitedeki baskın tür değişebilir. Bu değişiklik bu ekosistemdeki tüm besin zincirlerini etkileyebilir.

26.5 - Kilit Taşı Tür

Komünitelerdeki türlerin dağılımını ve sayısını etkileyen, komünite üzerinde ekolojik nişleri bakımından güçlü bir kontrol sağlayan türlerdir.

Baskın türlerin aksine kilit taşı türlerin sayısı azdır. Kilit taşı türün yok olması komünitenin yapısının ve işlevinin bozulmasına neden olur.

Kuzey Pasifik kıyı ekosisteminin kilit taşı türü su samurlarıdır. Su samurları denizkestaneleriyle, denizkestaneleri de deniz yosunlarıyla beslenirler. Katil balinaların su samurlarıyla beslenmeye başlamaları denizkestanelerinin sayıca artmasına neden olur ve komünitedeki denge bozulur.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Komünitelerde en fazla birey sayısına sahip ya da en fazla biyokütleyle sahip olan türler aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ifade edilir?

- A) Kilit taşı tür
B) İstilacı tür
C) Baskın tür
D) Endemik tür
E) İndikatör tür

Çözüm:

Soruda tanımlaması yapılan tür, komünitenin kaynaklarını maksimum düzeyde kullanan baskın türlerdir.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Bir komünitede bulunan kilit taşı türlerle ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?
- A) Komünitede popülasyon yoğunlukları her zaman fazla olan türlerdir.
B) Herhangi bir sebeple kilit taşı türün ortamdaki uzaklaşması, bulunduğu komünitenin yapısının bozulmasına yol açar.
C) Doğal düşmanlarının artması, komünitede tür çeşitliliğini azaltabilir.
D) Kilit taşı bir tür ekosistemlerdeki üst basamaklarda yer alabilir.
E) Ekolojik rolleri bakımından komünitelerin devamlılığını sağlar.

1-A



BİLGİ

26.6 - İstilacı Tür

Bir bölgeye çeşitli yollarla gelip yerleşen, doğal düşmanları olmayan, bulunduğu ortamda hızla çoğalarak komünitenin yapısını bozan türlerdir.

İstilacı türler çevresel ve ekonomik zararlara neden olabilir.

Tür çeşitliliği fazla olan komünitelerde istilacı türlerin komüniteye verdiği zarar daha az hissedilir.

Türkiye'nin kıyılarında yaşayan ve Kızıldeniz'den gelen barbun balıkları birçok bölgede istilacılık yapan türdür.

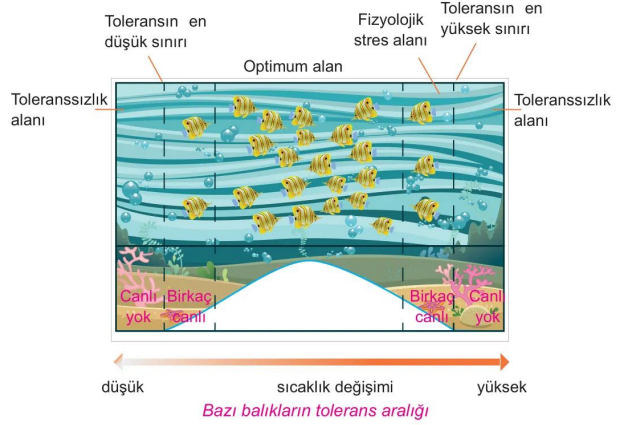


İstilacı tür

26.7 - Gösterge (İndikatör) Tür

Tolerans (Hoşgörü) Aralığı

Bir canlının yaşayabildiği bir çevre faktörünün en az ve en çok değerleri arasındaki farktır. Canlının tolerans aralığı içerisinde en iyi gelişim gösterdiği değere **optimum alan** adı verilir. Canlı türlerinin çevre şartlarına gösterdikleri tolerans değerleri farklılık gösterir. Tolerans, komünitelerin yeryüzündeki dağılımı üzerinde etkilidir.



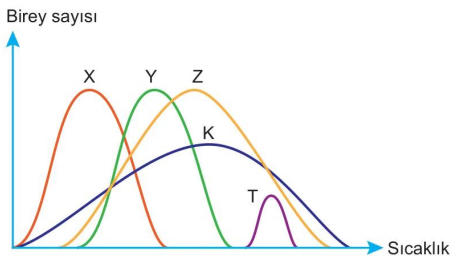
Gösterge Tür

Ekolojik toleransı düşük olan ve çevresel değişimlerden en çok etkilenen canlılardır. Ortamda gösterge türün varlığı o çevresel faktörün durumunu kanıtlar.

Örneğin; Alabalıklar temiz ve oksijeni bol sularda yaşar. Bir su ekosisteminde alabalıkların çok olması o bölgenin temiz ve oksijeni bol olduğunu gösterir. Denizaneleri, kirli sularda yaşarlar.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda beş farklı canlının sıcaklığa bağlı birey sayısı değişimleri verilmiştir.



Buna göre, harflendirilmiş canlılardan hangisinin sıcaklık tolerans aralığı en fazladır?

- A) X B) Y C) Z D) K E) T

Çözüm:

Bir canlının yaşayabildiği bir çevre faktörünün en az ve en çok değerleri arasındaki fark tolerans aralığıdır.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. "Avustralya, Endonezya, Papua Yeni Gine ve Solomon Adalarına özgü kahverengi ağaç yılanının 1950'li yılların başlarında bir askerî uçaktan Guam'a ulaştığı düşünülmektedir. Doğal avcılarının yetersizliği nedeniyle bu yılan türünün adanın tamamına yayıldığı ve hem ekonomik hem de ekolojik açıdan büyük bir yıkıma neden olduğu görülmüştür."

Buna göre, kahverengi ağaç yılanı aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilişkilendirilir?

- A) Kilit taşı tür B) Baskın tür
C) Gösterge tür D) İstilacı tür
E) Parazit tür

1-D



0AF3040F

1. Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe değişen enlemlerde Güneş ışınlarının yeryüzüne geliş açısı değiştiğinden iklim, sıcaklık, gece ve gündüz zaman farklılığı söz konusudur. **Buna göre, Ekvator'dan kutuplara doğru gidildikçe;**
- biyolojik çeşitliliğin azalması,
 - aynı popülasyonda yer alan canlıların sayılarının artması,
 - bireylerin yaşam sürelerinin artması
- durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Dünya Koruma Birliği (IUCN) bünyesindeki Türlerin Korunması Komisyonunun (SSC) uzman ekiplerinden birini oluşturan İstilacı Türler Uzman Grubu (ISSG) tarafından hazırlanmış bir broşürde yer alan bir tablo aşağıda verilmiştir.

DÜNYA'DAKİ EN TEHLİKELİ 100 İSTILACI YABANCI TÜR			
Mikro Organizmalar	Kara Bitkileri (devamı)	Bahçeler (devamı)	
Kıy vebası (Microthamnion) ıstıqr vebası vebası	Styracis Olea guineensis Iğır Shorea papuana San-Himilayashu	Micromelasma Nisimeli Oleaceae Oleaceae Oleaceae	
Mağara Mantarlar	Suçul Omurgasızlar	Keşerler	
Kızılca vebası (Aphanomyces)	Erigeron Tatlık mediz. Kaykay Olea guineensis ka. pessi Alm. dms. salıyagzu Kıy. pengir.	Keşerler Keşerler Keşerler Keşerler Keşerler	
Su Bitkileri	Kara Omurgasızlar	Manavlar	
Kıy. yavuz Crem. cing. gress Wakemansu Suzumulu	Erigeron Tatlık mediz. Kaykay Olea guineensis ka. pessi Alm. dms. salıyagzu Kıy. pengir.	Tatlık mediz. Kaykay Olea guineensis ka. pessi Alm. dms. salıyagzu Kıy. pengir.	
Kara Bitkileri	Kara Omurgasızlar	Manavlar	
Afrika lele ağacı Kara ağacı Buzla lele ağacı Kıy. yavuz D. yavuz Alm. dms. salıyagzu Kıy. pengir.	Erigeron Tatlık mediz. Kaykay Olea guineensis ka. pessi Alm. dms. salıyagzu Kıy. pengir.	Tatlık mediz. Kaykay Olea guineensis ka. pessi Alm. dms. salıyagzu Kıy. pengir.	

Buna göre,

- Dünyadaki en tehlikeli 100 istilacı yabancı tür sadece hayvanlardan oluşmaktadır.
- İstilacı türler sadece Uzak Doğu ülkelerinden dünyaya yayılmıştır.
- En tehlikeli 100 istilacı tür arasından omurgasız hayvan çeşitleri omurgalı hayvan çeşitlerine göre daha fazladır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

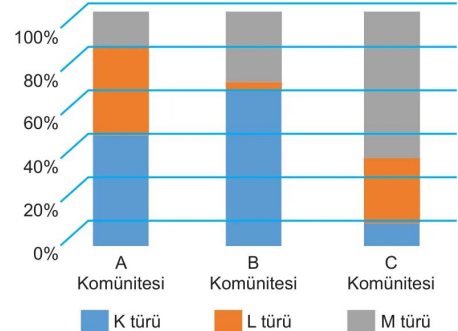
3. Bir komünitedeki bazı türlerin tanımları verilmiştir.

F	Komünitelerdeki türlerin dağılımını ve sayısını etkileyen, komünite üzerinde ekolojik nişleri bakımından güçlü bir kontrol sağlayan türlerdir.
D	Düşük toleransa sahip ve ekosistemdeki değişimlerden hızlı bir şekilde etkilenen türlerdir.
N	Bir bölgeye çeşitli yollarla gelip yerleşen, doğal düşmanları olmayan, bulunduğu ortamda hızla çoğalarak komünitenin yapısını bozan türlerdir.

Buna göre, istilacı tür (I), kilit taşı tür (II) ve gösterge tür (III) aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	I	II	III
A)	F	N	D
B)	F	D	N
C)	D	F	N
D)	D	N	F
E)	N	F	D

4. Komünitelerde tür çeşitliliği ölçülürken komünitenin içerdiği tür zenginliği ve türün birey sayısının komünite içindeki oranı dikkate alınır.



Bu komüniteler ile ilgili,

- A komünitesinin tür çeşitliliği, B komünitesinin tür çeşitliliğinden fazladır.
- C komünitesinin baskın türü M'dir.
- B komünitesindeki türlerin yoğunluk ilişkisi $K > M > L$ şeklindedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



27. SEANS | KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - II



BİLGİ

27.1 - Komünitedeki Etkileşimler

Etkileşim Tipi	Etkileşimdeki Canlılar	
	I	II
Rekabet	-	-
Av - Avcı	+	-

+; Canlının etkileşimde yarar gördüğünü,
-; Canlının etkileşimde zarar gördüğünü ifade eder.

27.2 - Rekabet

Canlıların hayatlarını sürdürebilmek için çevresel kaynaklara / yaşam kaynaklarına (besin, ışık, yaşam alanı, su vb.) yönelik yaptığı mücadeledir.

İki organizmanın birbirine zarar verdiği “-/-” ilişkisidir.

Rekabetin temel sebebi kaynakların sınırlı olmasıdır.

Aynı türün bireyleri arasında ya da türler arası olabilir.

Rekabet iki tarafın zarar görmesine, taraflardan birinin yok olmasına veya komüniteden uzaklaşmasına neden olabilir.

Tür İçi Rekabet

Bir türe ait bireyler arasındaki rekabettir.

Popülasyon yoğunluğu üzerine doğrudan etkilidir. Popülasyon yoğunluğunun artması birey başına düşen kaynak miktarını olumsuz etkilediğinden rekabetin ortaya çıkmasına neden olur. Tür içi kalıtsal varyasyonlar (çeşitlilik) rekabetteki canlının rekabetten nasıl etkileneceğini belirler.

Türler arası rekabetten farklı olarak üreme (eş) için de rekabet söz konusudur.



Tür içi rekabet

Türler Arası Rekabet

İki ya da daha fazla tür arasında gerçekleşen rekabettir.

Türler arası rekabet komünitenin yapı ve dinamiklerini etkiler. Bu durum rekabette elenme, engelleme, kaynak paylaşımı ve karakter kayması şeklinde ortaya çıkar.

Türler arası rekabetin temel sebebi aynı alanda yaşayan türlerin sınırlı miktardaki aynı kaynağı kullanmasıdır.



NOT

Ekoton bölgelerinde rekabet daha fazladır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. İki veya daha fazla türün bireylerinin sınırlı kaynaklar için girdikleri mücadeleye türler arası rekabet adı verilir. **Buna göre, türler arası rekabet aşağıdakilerden hangisi için yapılmaz?**

- A) İnorganik besin
- B) Yaşam alanı
- C) Eş
- D) Organik besin
- E) Su

Çözüm:

Türler arasında organik ya da inorganik besin, yaşam alanı, metabolik faaliyetler ve ihtiyaç duyduğu diğer birçok faktör için rekabet gözlenirken, eş için rekabet gerçekleşmez.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Tür içi rekabet,
- I. birim alandaki birey sayısının artması,
 - II. birey başına düşen besin miktarının azalması,
 - III. birey başına düşen yaşam alanının azalması
- durumları sonucunda ortaya çıkar. **Buna göre, tür içi rekabetin ortaya çıkmasına neden olan durumlarından hangileri türler arası rekabetin de ortaya çıkmasının sebepleri arasındadır?**
- A) Yalnız I
 - B) Yalnız II
 - C) Yalnız III
 - D) I ve II
 - E) I, II ve III

1-E



0B4B0D83



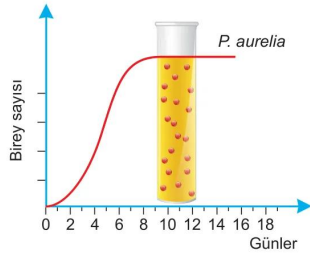
BİLGİ

27.3 - Rekabet Mekanizmaları / Rekabette Elenme

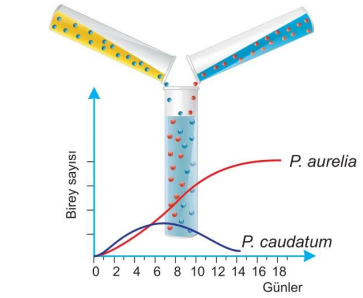
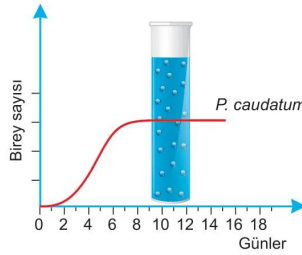
Aynı sınırlayıcı kaynaklar için rekabet eden türlerden biri kaynakları daha etkili olarak kullanır ve diğerinden daha hızlı çoğalır. Türlerden birinin üstünlüğü diğer türün yok olmasına neden olabilir. Bu duruma **rekabette elenme** adı verilir.

Paramesyum türlerinden, *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* aynı besin çeşidini kullandıklarından aralarında rekabet gözlemlenebilir.

İki tür aynı laboratuvar ortamında her gün belirli miktar besinle yetiştirildiğinde iki popülasyonun büyüyerek taşıma kapasitesine ulaştıkları görülmüştür. İki tür aynı ortamda birlikte yetiştirildiğinde bir müddet sonra *P. caudatum* türünün yok olduğunu *P. aurelia*'nın rekabette üstünlük sağladığı gözlenmiştir.



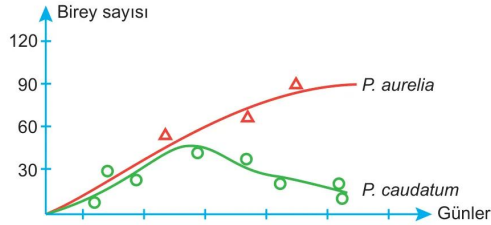
Aynı tüplerdeki türlerin çoğalma durumları



Aynı tüpe konulan türlerin çoğalma durumu

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Besinleri aynı olan *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum*'un özdeş iki farklı ortamda geliştirildiklerinde her iki popülasyonun da büyüyerek taşıma kapasitesine ulaştıkları görülmüştür. Aynı koşulların sağlandığı kültür ortamında birlikte yetiştirilen *P. aurelia* ve *P. caudatum*'un birey sayısı değişimleri ise aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Buna göre, *P. aurelia* ve *P. caudatum*'un aynı kültür ortamında gelişimlerinin farklı olmasının sebebi;

- amensalizm,
- rekabet,
- av - avcı ilişkisi

etkileşimlerinden hangileri olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

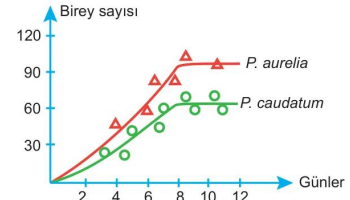
Çözüm:

Grafikte ve verilen bilgiler değerlendirildiğinde *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* arasındaki ilişki rekabettir.

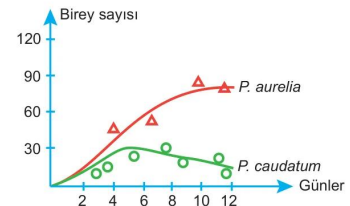
Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* türlerini optimum koşullarda ve aynı ortamlarda gelişim gösterdiklerinde aşağıdaki grafik elde edilir.



Her iki tür aynı ortamda gelişim gösterdiklerinde ise,



yukarıdaki grafik elde edilir.

Buna göre,

- P. caudatum*'un birim zamandaki üreme hızı, *P. aurelia*'nın daha azdır.
- İki türün aynı ortamda yetiştirildiği durumda *P. caudatum* ile *P. aurelia* arasındaki rekabeti *P. caudatum* kaybetmiştir.
- P. aurelia*, ortamdaki kaynakları kullanma bakımından *P. caudatum*u engellemiştir.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

1-B



BİLGİ

27.4 - Rekabet Mekanizmaları / Rekabette Engelleme

Aynı habitatta bulunan ve aynı çeşit besinlerle beslenen canlılardan birinin diğer canlının besine ulaşımını engellemesi durumudur.

Çöl karıncalarının, aynı besinle beslendikleri bal küpü karınca yuvalarını bulmaları durumunda yuvanın girişini küçük taşlarla kapatması sonucunda bal küpü karıncaların besine ulaşımının engellenmesi, çöl karıncalarına besine ulaşma noktasında avantaj sağlar.



Karınca



Çam sakızı ile kapatılmış yuva

27.5 - Rekabet Mekanizmaları / Karakter Kayması

Ekolojik niş değişimlerinin canlılarda morfolojik değişikliklere ve davranış değişikliklerine neden olmasıdır. Canlıda genel olarak üreme zamanları, beslenme alışkanlıkları, vücut büyüklükleri gibi değişiklikler meydana gelebilir.

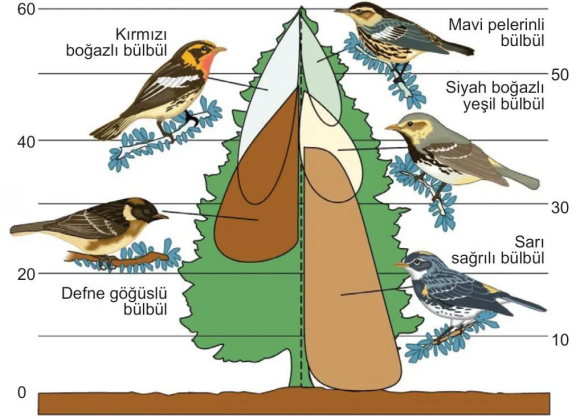


Kuş

İspinoz kuşları ile kaktüs arasında mutualist bir ilişki vardır. İspinoz kuşları kaktüs nektarlarıyla beslenirken aynı zamanda canlının tozlaşmasını sağlar. Kaktüs nektarı ile beslenen başka bir canlının ortamda bulunması durumunda ispinoz kuşları daha büyük kanat açıklığına sahipken, rekabette olmadıkları bölgelerde daha küçük kanat açıklığına sahip olması, canlının besine ulaşmak için morfolojilerinin değiştiğini gösterir.

27.6 - Rekabet Mekanizmaları / Kaynak Paylaşımı

Aynı kaynakları kullanan iki türden birinin zaman içerisinde doğal seçim yolu ile kaynak kullanım biçimini değiştirmesidir. Kaynak paylaşımı aynı besinlerin farklı saatlerde kullanımı veya besin kaynağının farklı alanlarının kullanımı şeklinde gerçekleşebilir.



Aynı besin kaynağını kullanan bülbül çeşitleri kaynak paylaşımı ile rekabet durumunda da olsalar aynı habitatta yaşayabilmektedirler.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda aynı habitatta yaşayan ve ekolojik nişleri çok benzer olan dört kertenkele türünün yaşam yerleri gösterilmiştir.



Buna göre, görseli verilen durum aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Rekabette elenme B) Rekabette engelleme
C) Karakter kayması D) Kaynak paylaşımı
E) Av avcı ilişkisi

Çözüm:

Aynı kaynakları kullanan canlıların zaman içerisinde doğal seçim yolu ile kaynak kullanım biçimini değiştirmesi olan görsel kaynak paylaşımı olarak adlandırılabilir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aynı kaynakları kullanan iki türden birinin zaman içerisinde doğal seçim yolu ile kaynak kullanım biçimini değiştirmesi kaynak paylaşımı olarak adlandırılır. Kaynak paylaşımı, türlerin aynı habitat içinde yaşamalarına izin verse de ekolojik niş değişimi canlılarda karakter değişimi olarak adlandırılan morfolojik değişikliklere ve davranış değişikliklerine neden olur.

Buna göre, karakter değişimi canlılarda;

- I. beslenme alışkanlıklarında,
II. üreme zamanlarında,
III. vücut büyüklüklerinde farklılaşma durumlarından hangilerine sebep olabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E



0B6007CF

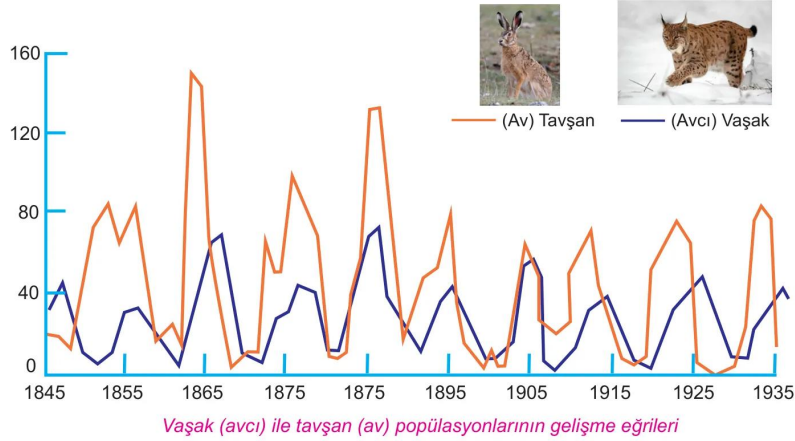


BİLGİ

27.7 - Av - Avcı İlişkisi

Bir canlının başka canlıyı besin olarak tüketmek amacıyla yemesidir. Bu etkileşimde saldıran, yaralayan ya da öldüren **avcı (predatör)**; yaralanan ya da ölen, **avdır**.

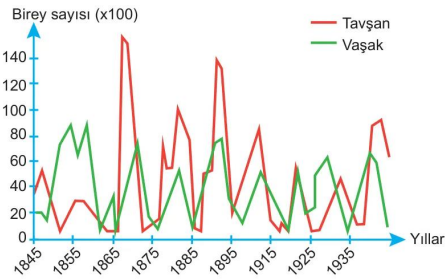
Av - avcı arasındaki ilişki "+" / "-" şeklindedir.



Komünitede genel olarak av sayısı, avcı sayısından fazladır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. 1845 - 1935 yılları arasında bir bölgedeki vaşak ve tavşan sayısında meydana gelen değişim aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre,

- Tavşan ve vaşak arasındaki etkileşim rekabettir.
- 1845 - 1865 yılları arasında vaşak sayısının aşırı artışı tavşan sayısını azaltmıştır.
- Vaşaklar 1935 yılında yok olduğundan tavşanlar bu durumdan olumlu etkilenmiştir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

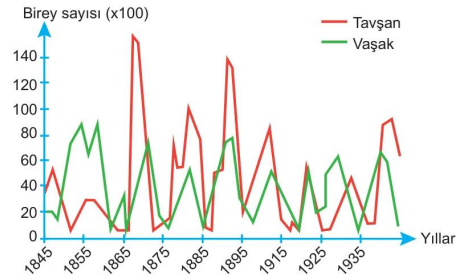
Çözüm:

Vaşak ile tavşanlar arasındaki etkileşim av - avcıdır. 1935 yılında vaşaklar yok olmamıştır.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. 1845 - 1935 yılları arasında aynı habitatta yaşayan vaşak ve tavşan sayısında meydana gelen değişim aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre,

- Vaşak sayısının arttığı her zaman diliminde tavşan sayısı azalmaktadır.
- Vaşak ve tavşan arasındaki etkileşim av - avcı ilişkisi olarak tanımlanabilir.
- Tavşan sayısının arttığı her zaman diliminde vaşak sayısı da artmaktadır.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-C



BİLGİ

27.8 - Av - Avcı İlişkisi Adaptasyonları

Avcılar avını bulabilmek için keskin duyu, avını kontrol edebilmek için pençe, diş, iğne, zehir, gizlenme gibi adaptasyonlar kazanmışken, avlar ise saklanma, uçma, sürü ya da grup oluşturma ve fizyolojik değişim adaptasyonlarına sahiptir. Çeşitli kimyasallar salgılamak, bulunduğu ortama kamufl olmak, parlak renklere sahip olmak ya da zehirli türleri taklit etmek, av olan türlerin kendini savunma yöntemlerindendir.



Zehirli kurbağa

Avcılar genellikle avı tükettiklerinde elde edecekleri enerjiyi, avı takip etme, yakalama ve etkisiz hâle getirmek için kullanırlar. Avcılar, besinin boyutuna ya da toplam biyokütlesine göre av çeşidini belirler.

Avcılar, avlarını yakalamak için kullandıkları fizyolojik ve morfolojik teknikleri zaman içerisinde geliştirebilirler. Aynı şekilde avlar da avcılardan kendilerini korumak için avcılarında meydana gelen değişime ayak uydururlar.

27.9 - Mimikri

Organizmaların beslenme, korunma, savunma gibi ihtiyaçları doğrultusunda başka bir organizmaya renk ve görünüm bakımından benzemesidir.



Kamufle olmuş ağaç kurbağası

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Av - avcı ilişkisinde; bir canlı, başka bir canlıyı besin olarak tüketmek için saldırıp yaralıyor ya da öldürüyorsa avcı; yaralanan ya da ölen canlı ise av adını alır.

Buna göre, avcı canlılar ile ilgili,

- I. Genellikle avlarından daha küçük bir yapıya sahiptir.
- II. Avını bulabilmek için keskin duyu, avını kontrol edebilmek için pençe, diş, iğne, zehir, gizlenme gibi adaptasyonlar kazanmışlardır.
- III. Tükettikleri avlarından elde ettikleri enerjiyi, avı takip etme, yakalama ve etkisiz hâle getirmek için kullanırlar.

bilgilerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Avcı organizmalar genellikle avlarından daha iri/büyük vücut yapısına sahiptir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Av - avcı ilişkisine sahip canlılardan av olan türlerin avcılardan kurtulmak için aşağıdaki adaptasyonlardan hangisine sahip olması beklenmez?

- A) Saklanma
B) Sürü oluşturma
C) Morfolojik savunma
D) Fizyolojik savunma
E) Farklı tiplerde pençe geliştirme

1-E

TEST

27. SEANS: KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - II



0B420046

1. Komünitelerdeki türler arası etkileşim tiplerinden ikisi tabloda verilmiştir.

Etkileşim Tipi	Etkileşimdeki iki türün birbiri üzerine etkisi	
	1. Tür	2. Tür
Av - Avcı	I	II
Rekabet	III	IV

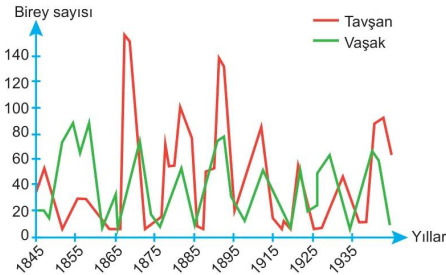
Anahtar Gösterim:

"0" : Canlının yarar veya zarar görmediği, etkileşimden etkilenmediği; "+" : Canlının etkileşimden yarar gördüğü; "-" : Canlının etkileşimden zarar gördüğü durumları ifade eder.

Buna göre, numaralandırılmış yerlere gelmesi gereken işaretler aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

	I	II	II	IV
A)	+	+	+	+
B)	-	+	-	-
C)	+	0	+	0
D)	-	0	+	-
E)	-	-	+	+

2. Aşağıda aynı bölgede yaşayan tavşan ve vaşak sayısının 1845 - 1935 yılları arasındaki değişimleri grafiklenmiştir.



Buna göre, tavşan ile vaşak arasındaki etkileşim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Amensalizm B) Rekabet C) Av - avcı
D) Parazitizm E) Mutualizm

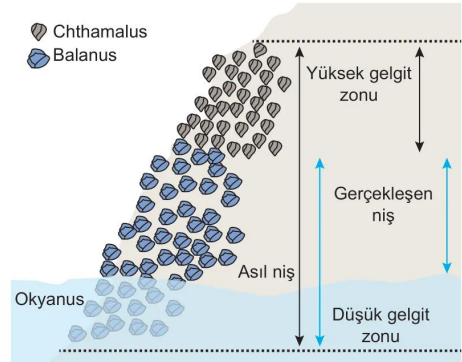
3. Bitki tohumları ile beslenen *G. fortis* ve *G. fuliginosa* ispinozlarının farklı habitatlarda yaşamaları durumunda sahip oldukları gaga büyüklükleri 8 - 12 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir. *G. fortis* ve *G. fuliginosa* ispinozlarının aynı habitatta yaşamaları durumunda ise gaga büyüklükleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tür	Gaga büyüklüğü (cm)
<i>G. fortis</i>	6 - 9
<i>G. fuliginosa</i>	9 - 16

Buna göre, ispinozların aynı habitatta yaşamları durumunda gaga yapısındaki değişim aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanır?

- A) Rekabette engelleme B) Ekolojik niş
C) Kaynak paylaşımı D) Karakter kayması
E) Rekabette elenme

4. Ekolojik nişleri benzer canlılar rekabet hâlinindedir. Bu canlıların aynı yaşam ortamlarında hayatlarını devam ettirmeleri kaynak paylaşımı ya da karakter değişimi ile mümkün hâle gelebilir. Aynı kaynakları kullanan iki türden birinin zaman içerisinde doğal seçim yolu ile kaynak kullanım biçimini değiştirmesi kaynak paylaşımıdır. Ekolojik niş değişiminin canlılarda morfolojik değişikliklere ve davranış değişikliklerine neden olması ise karakter değişimidir.



Buna göre, görseli verilen durumda canlının asıl nişi ile gerçekleşen nişi arasındaki farkın oluşması aşağıdaki kavramlardan hangisi ile açıklanabilir?

- A) Rekabette engelleme B) Ekolojik niş
C) Kaynak paylaşımı D) Karakter değişimi
E) Rekabette elenme

1-B

2-C

3-D

4-C



28. SEANS | KOMÜNİTE EKOLOJİSİ - III



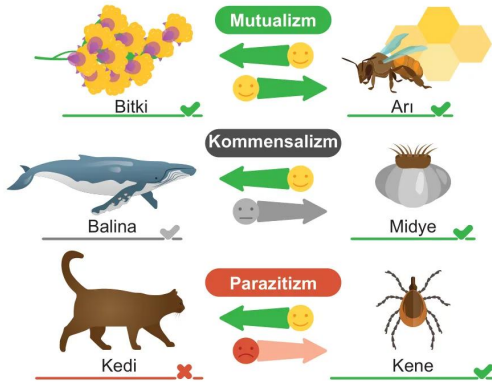
BİLGİ

28.1 - Simbiyotik İlişkiler

Aynı komünitede bulunan farklı iki türün bir arada yaşamasına simbiyotik yaşam denir.

Simbiyotik İlişki	Etkileşimdeki Canlılar	
	I	II
Amensalizm	-	0
Mutualizm	+	+
Kommensalizm	+	0
Parazitizm	+	-

0; Canlının etkileşimde yarar ya da zarar görmediğini,
 +; Canlının etkileşimde yarar gördüğünü,
 -; Canlının etkileşimde zarar gördüğünü ifade eder.

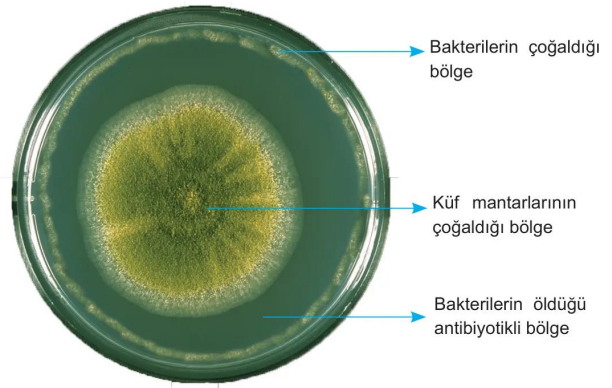


28.2 - Amensalizm

Bir türe ait organizmanın ilişkiden etkilenmediği fakat diğer türün bireylerine zarar verdiği simbiyotik yaşamdır. 0, - şeklinde ifade edilir.

Bazı amensalizm örnekleri

- Omurgalı hayvanların hareket ederken otları ezmesi, otların arasında saklanan omurgasızların açığa çıkmaları ve avcılara yem olmaları,
- Bazı küf mantarlarının doğal olarak ürettikleri antibiyotikle yaşadığı ortamdaki bakteri gelişimini engellemesi gibi olaylar örnek olarak verilebilir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bazı simbiyotik ilişkiler matematiksel olarak ifade edilerek aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Simbiyotik İlişki	Matematiksel İfade
K	+, +
L	-, 0
M	+, 0

+, canlının ilişkiden fayda sağladığını; -, canlının ilişkiden olumsuz etkilendiğini; 0, canlının ilişkiden etkilenmediğini göstermektedir.

Buna göre, verilen simbiyotik ilişkiler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L	M
A)	Kommensalizm	Amensalizm	Mutualizm
B)	Kommensalizm	Mutualizm	Amensalizm
C)	Amensalizm	Kommensalizm	Mutualizm
D)	Mutualizm	Kommensalizm	Amensalizm
E)	Mutualizm	Amensalizm	Kommensalizm

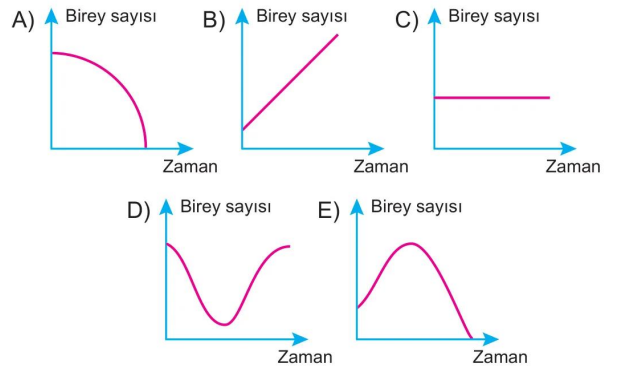
Çözüm:

+,+ mutualizmi; -,0 amensalizmi; +,0 ise kommensalizmi ifade eder.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aralarında amensalizm ilişkisi bulunan iki canlıdan birinin birey sayısı değişimi grafikteki gibi ise diğer canlının birey sayısı değişimi aşağıdakilerden hangisi gibi grafiklenir?



1-C



0BC007F4



BİLGİ

28.3 - Mutualizm

Her iki türün de karşılıklı fayda sağladığı simbiyotik yaşamdır. (+,+) şeklinde ifade edilir.

Mutualist ilişkilerde iki canlının birlikteliği canlılardan en az birinin yaşamının devamlılığı için önemli ise **zorunlu (sıkı) mutualizm**, mutualist ilişkide canlılar ayrıldıklarında da yaşamlarına devam edebiliyorlarsa **isteğe bağlı (gevşek) mutualizm** adı verilir.

Bazı mutualizm örnekleri;

- Anemon, yakıcı tentakülleriyle palyaço balığını düşmanlarından korurken, palyaço balığı da anemonla beslenen balıkları anemondan uzak tutar.
- Baklagillerin köklerindeki nodüllerde yaşayan Rhizobium cinsi bakteri, havanın azotunu bağlayarak bitkiye azot sağlarken bakteri de baklagiller sayesinde beslenir.
- Otçul memelilerin sindirim sisteminde yaşayan selüloz sindiren bakteriler selüloz sindirimiyle fayda sağlarken otçul memeli ise bu canlıya besin ve barınma ortamı sağlar.
- İnsanın kalın bağırsağında yaşayan bazı bakteriler B ve K vitamini üretme, bağışıklık sisteminin gelişmesi, sindirim faaliyetlerinin kolaylaştırılması ve zararlı bakterilerin üremesinin engellenmesi gibi faydalar sağlarken insanda bu bakterilere besin ve barınma ortamı sağlar.



Anemon ile onunla mutualist yaşayan palyaço balığı



Baklagil kökündeki nodüllerde yaşayan Rhizobium cinsi bakteriler

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bilimsel bir dergiden alınan metin aşağıda verilmiştir. "Termidler (beyaz karıncalar), kendi yuvalarına taşıdıkları odun kırıntıları üzerindeki mantarları besin kaynağı olarak kullanır. Yeni yuva kuracakları zaman bağırsaklarında taşıdıkları mantar sporlarını bırakarak mantarların yayılımına yardımcı olurlar."

Buna göre, verilen metindeki iki canlı arasındaki etkileşim aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilişkilidir?

- | | |
|-----------------------|-----------------|
| A) Mutualizm | B) Kommensalizm |
| C) Parazitizm | D) Amensalizm |
| E) Av - avcı ilişkisi | |

Çözüm:

Metinde verilen iki canlı karşılıklı olarak birbirlerine fayda sağladıklarından mutualist bir simbiyotik etkileşimdedirler.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Mutualizm ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Her iki türün de karşılıklı fayda sağladığı simbiyotik yaşamdır.
- B) İki canlının birlikteliği canlılardan en az birinin yaşamının devamlılığı için önemli ise zorunlu (sıkı) mutualizm olarak adlandırılır.
- C) Gevşek mutualizmde birlikte yaşayan canlılar birbirlerinden ayrıldıklarında canlılardan biri fayda sağlarken diğeri zarar görür.
- D) Timsah ve timsahın dişleri arasındaki atıklarla beslenen kürdan kuşları arasındaki ilişki gevşek mutualizmdir.
- E) Kazanan, kazanan ilişkisi olarak da tanımlanabilir.

1-C



BİLGİ

28.4 - Kommensalizm

Birlikte yaşayan iki türden birinin yarar sağladığı, diğer türün yarar ya da zarar görmediği simbiyotik yaşamdır. (+,0) şeklinde ifade edilir.

Bazı kommensalizm örnekleri;

- Midye ile ortak olarak yaşayan Bryozoa, midyenin sağladığı su akıntısıyla gelen besinlerle beslenir. Midyeye herhangi bir yarar ya da zarar vermez.
- Sucul kaplumbağaların kabukları üzerinde yaşayan algler, üzerinde yaşadıkları konakla hareket eder ve korunur.
- Köpek balıkları ile ortak yaşayan vantuzlu Remora ya da Echeneis balıkları köpek balığının hareketiyle yer değiştirir ve onun yiyecek artıklarından beslenir.



Köpek balığı ve Echeneis balığı

28.5 - Parazitizm

Birlikte yaşayan iki türden birinin yarar görürken, diğerinin doğrudan zarar gördüğü simbiyotik yaşamdır.

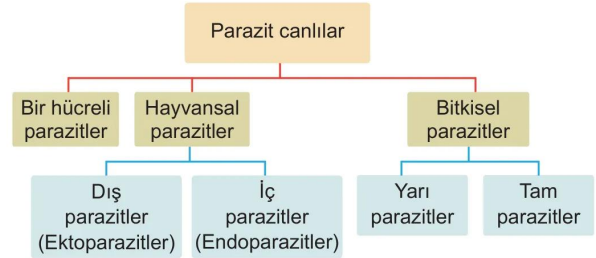
(+,-) şeklinde ifade edilir.

Parazitlikte genellikle bir organizma diğerine bağlı yaşar. Üzerinde yaşadığı canlıdan beslenen ve ona zarar veren canlıya **parazit (asalak)**, zarar gören canlıya da **konak** adı verilir. Konakta hastalığa neden olan parazitlere ise **patojen** adı verilir.



NOT

Parazitler genellikle konaktan daha küçük canlılardır.

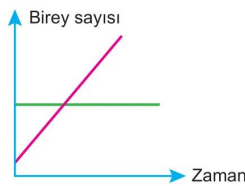


NOT

Mantarlar âleminde yer alan canlılar arasında da parazit beslenen türler bulunmaktadır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aynı habitatta yaşayan ve aralarında simbiyotik ilişki olan iki türün birey sayılarının zamana bağlı değişimlerini gösteren grafik yanda verilmiştir.



Buna göre, iki canlı arasındaki etkileşim aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Rekabet
B) Parazitizm
C) Amensalizm
D) Kommensalizm
E) Mutualizm

Çözüm:

Verilen grafikte canlılardan biri etkileşimden fayda sağlarken diğeri fayda ya da zarar görmemektedir. Bu ilişki kommensalizmdir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Birlikte yaşayan iki türden birinin yarar görürken diğerinin doğrudan zarar gördüğü simbiyotik yaşam şekline parazitlik denir.

Buna göre, parazit bireyler;

- I. hayvan,
II. bitki,
III. protista

âlemlerinden hangilerinde bulunabilir?

- A) Yalnız III
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

1-E



0BF50235



BİLGİ

28.6 - Bir Hücreli Parazitler

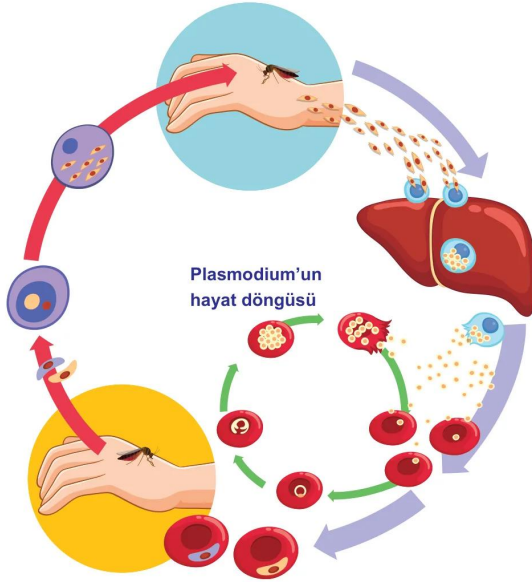
Virüsler, bazı bakteri ve protista türleri bu grup içerisinde değerlendirilebilir.

Protist parazitlerden Trypanosoma, çeçe sineği ile taşınır ve insanlarda uyku hastalığına neden olurken, *Plasmodium malariae* Anofel cinsi sivrisinekler aracılığıyla taşınır, insanlarda sıtma hastalığına neden olur.



NOT

Parazitlerin bazıları doğrudan bulaşabildiği gibi, bir kısmı eklem bacaklı, omurgalı veya omurgasız canlılar gibi taşıyıcı (vektörler) canlılar aracılığıyla konağa taşınırlar.



28.7 - Bitkisel Parazitler

Kökü andıran emeçleri sayesinde başka bir bitki üzerinden ihtiyaç duyduğu besinleri alan bitki çeşitleridir.

Besin üretebilme yeteneklerine göre gruplandırılır.

Yarı Parazitler: Gerçek kökleri gelişmediğinden sahip olduğu emeçleri ile üzerinde yaşadığı bitkinin odun borusundan su ve mineral ihtiyacını karşılayan bitkilerdir.

Fotosentez yapabilme yeteneğine sahiptir. İhtiyaç duyduğu besinleri yapraklarında fotosentezle kendisi üretir.

Ökse otu yarı parazit bitkilere örnektir.



Ökse otu

Tam Parazitler: Kloroplastları/klorofilleri olmadığından fotosentez yapamayan bitki çeşitleridir.

Emeçleriyle konak bitkinin odun borusundan su ve mineral ihtiyacını, soymuk borusundan ise organik besin ihtiyacını karşılar.

Canavar otu ve küsküt otu tam parazit bitkilere örnektir.



Canavar otu

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Ökse otu ile ilgili,

- Emeçlerini, üzerinde bulunduğu bitkinin sadece odun borusuna göndererek su ve mineral ihtiyacını karşılar.
- İhtiyaç duyduğu besini yapraklarında fotosentezle kendisi üretir.
- Gerçek kökleri bulunmazken, gövde ve yaprak sistemleri bulunmaktadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Ökse otu kök sistemleri olmayan ama üzerinde yaşadığı bitkiden aldığı su ile fotosentez yapabilen yarı parazit bitkidir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdaki özelliklerden hangisi yarı parazit bitkiler ile tam parazit bitkiler için ortaktır?

- A) Konağın odun borularından su ve mineral emilimi
B) Hücre dışı sindirim
C) Karbondioksit kullanımı
D) Konağın soymuk borularına emeç gönderme
E) Endositoz ile besin alımı

1-A



BİLGİ

28.8 - Hayvansal Parazitler

Konak üzerinde yaşadıkları yere göre gruplandırılır. Hemen hemen tamamı omurgasız hayvanlar şubesinde yer alır.

Dış parazitler (Ektoparazitler)

Konağın üzerinden beslenen parazit çeşitleridir. Genellikle kan emerek ya da kıl, deri, tüy veya pul ile beslenen canlılardır. Bazılarında sindirim sistemi gelişmiştir. Hareket organları da gelişmiş olup aktif olarak yer değiştirebilir. Bit, pire, kene gibi canlılar bazı iç parazit örnekleridir.



Kene

İç parazitler (Endoparazitler)

Sindirim sistemleri gelişmediğinden konağın sindirim ürünleriyle beslenen parazit türleridir.

Konağın sindirim kanalında, iç organlarında, kanda veya dokuları arasında yaşar.

Üreme sistemleri ve tutunma organları iyi gelişmişken, hareket ve duyu organları, sinir sistemleri ve sindirim enzimleri tam gelişmemiştir.

Bağırsak solucanı, kıl kurdu, tenya, karaciğer keleşbeği, plazmodyum iç parazit örnekleridir.



İç parazit olarak yaşayan tenya

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- Konağın vücudu içinde (sindirim kanalında, iç organlarında, kanda veya dokular arasında) yaşayan hayvansal parazitlere iç parazit (endoparazit), konağın üzerinden beslenen parazitlere ise dış parazit (ektoparazit) adı verilir.

Buna göre, dış parazitlerin, iç parazitlere göre;

- sindirim,
- üreme,
- duyu organları

sistemlerinden hangileri daha gelişmiştir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

İç parazitlerin üreme sistemleri ve tutunma organları iyi gelişmişken, hareket ve duyu organları, sinir sistemleri ve sindirim enzimleri tam gelişmemiştir.

Cevap C

ÖĞRENCİ SORUSU

- İnsanın sindirim ürünleri ile beslenen iç parazitler insanda;

- kan,
- lenf sıvısı,
- ince bağırsak

bölgelerinin hangilerinde yaşayabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E



0C2B06F3



BİLGİ

28.9 - Süksesyon

Belirli bir alanda biyotik ve abiyotik unsurlardan kaynaklı organizmaların ortadan kalkması ya da kaynak kullanımının değişmesine **bozunum** denir. Bozunum komünitede türlerin aşamalı olarak birbirinin yerini almaları şeklinde gerçekleşiyorsa **süksesyon (sıralı değişim)** olarak tanımlanır. Uzun süre bozunumun meydana gelmediği dengeli ve kararlı komünite evresine **klimaks** denir.

Değişim meydana gelirken komünitede tür çeşitliliği, yoğunluk ve baskın tür farklılık gösterir.



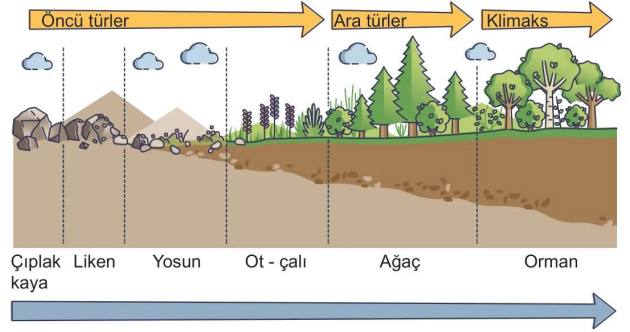
MERAKLISINA

Birincil Süksesyon

Herhangi bir canlı yaşamının bulunmadığı, yeni açığa çıkan yeryüzü şekillerinde toprak oluşumu ile başlayan sıralı değişime denir.

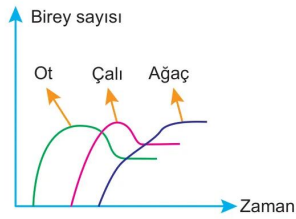
Doğada meydana gelen çeşitli olaylar (buzul hareketleri, yanardağ faaliyetleri vb.) sonucunda yeni yaşam alanlarının oluşması (toprak oluşumu) ve sırası ile liken, yosun, ot, funda - çalı ve ağaç oluşumu ile klimaksa ulaşılır.

Çok yavaş gerçekleşen bir süreçtir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda bir bölgedeki canlı çeşitleri ve bu canlıların birey sayısı değişimlerine ait bir grafik verilmiştir.



Buna göre, grafiklenen değişim bir komünitedeki aşağıdaki kavramlardan hangisi ile ilişkilendirilebilir?

- A) Rekabet B) Süksesyon
C) Amensalizm D) Av - avcı ilişkisi
E) Mutualizm

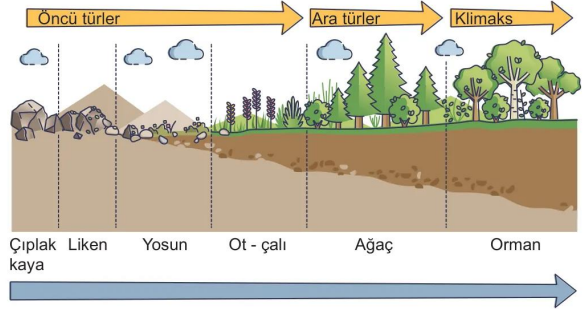
Çözüm:

Grafik, herhangi bir canlı yaşamının bulunmadığı, yeni açığa çıkan yeryüzü şekillerinde toprak oluşumu ile başlayan sıralı değişimi yani birincil süksesyonu ifade eder.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Süksesyon, komünitedeki bozunumun türlerin aşamalı olarak birbirinin yerini almaları şeklinde gerçekleşmesi durumudur. Aşağıdaki görselde bir süksesyon çeşidi verilmiştir.



Buna göre,

- I. İkincil süksesyona karşılık gelmektedir.
II. Yeni yaşam alanlarındaki gelişmeler bu duruma örnek olarak verilebilir.
III. Çok hızlı gerçekleşen bir süreçtir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-A



BİLGİ



MERAKLISINA

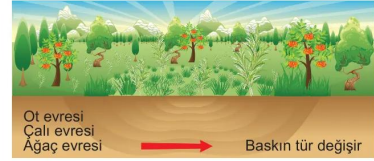
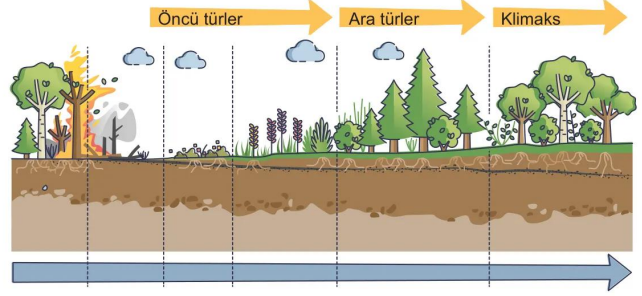
28.10 - İkincil Süksesyon

Çeşitli sebeplerle (yangın, fırtına vb.) mevcut komünitenin ortadan kalktığı yerlerde zamanla canlı çeşitliliğinin yeniden gelişmeye başlaması ve klimaksa ulaşma sürecidir. Toprak oluşumu gerçekleşmediğinden birincil süksesyona göre daha hızlı gerçekleşir.



NOT

İnsan kaynaklı bozunmayla ortaya çıkan süksesyonlar diğer süksesyonlara göre çok daha kısa süre içinde gerçekleşir ve ekosistemlerdeki etkileri de büyüktür.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Süksesyonlarla ilgili,

- Yeni açığa çıkan yeryüzü şekillerinde meydana gelen sıralı değişimler birincil süksesyondur.
- Var olan bitki örtüsünün kısmen veya tamamen yok edildiği alanlarda türlerin sıralı gelişim süreci ikincil süksesyondur.
- Tüm süksesyon çeşitlerinde toprak oluşumu gerçekleşir.

İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

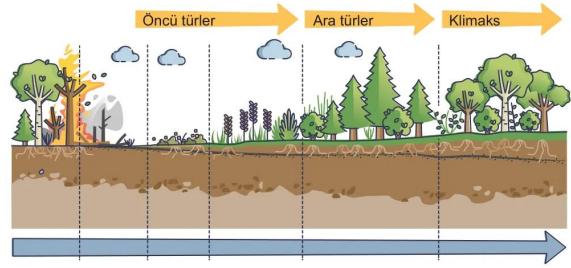
Çözüm:

Birincil süksesyonda toprak oluşumu gözlenirken ikincil süksesyonda toprak oluşumu gözlenmez.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

- Bir orman yangını sonrasındaki bölgede değişim süreci aşağıda görselleştirilmiştir.



Buna göre,

- Yangın sonrası alanda kalan bitki tohumları ve sporları sürecin gerçekleştirilmesinde etkili olmuştur.
 - Türlerin sıralı gelişimini ifade eden birincil süksesyonu gösterir.
 - Bu süksesyon çeşidinde toprak oluşumu gözlenir.
- İfadelerinden hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-D



0C8E0AEC

1. Bizon, fil, sığır, antilop gibi otçulların yakın çevrelerinde küçük beyaz balıkçılar bulunur. Karasal bu memeliler beslenirken yürüdükleri yerlerde açığa çıkan böcekler küçük beyaz balıkçıların besini olur. Küçük beyaz balıkçılar bu birliktelikten yarar sağlarken, otçullar bu etkileşimden fayda ya da yarar sağlamazlar.



Yukarıda özellikleri ve görseli verilen durumda fil ve küçük beyaz balıkçılar arasındaki etkileşim aşağıdaki-lerden hangisidir?

- A) Parazitizm B) Amensalizm
C) Mutualizm D) Kommensalizm
E) Rekabet

2. Aynı habitatta yaşayan canlı gruplarının aralarındaki ilişki aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Etkileşim Tipi	Etkileşimdeki iki türün birbirine üzerine etkisi	
	1. Tür	2. Tür
I	–	–
II	+	–
III	+	+
IV	0	–
V	+	0

Anahtar Gösterim:

"0" : Canlının yarar veya zarar görmediği, etkileşimden etkilenmediği; "+" : Canlının etkileşimden yarar gördüğü; "-" : Canlının etkileşimden zarar gördüğü durumları ifade eder.

Bu tabloda numaralandırılmış etkileşim örneklerinden hangisi mutualizmdir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

3. K ve L bitkileri arasındaki simbiyotik ilişki aşağıda görselleştirilmiştir.



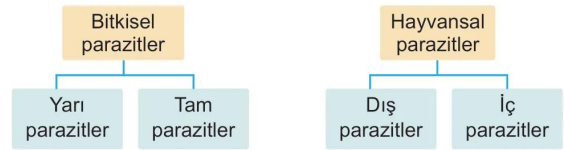
M maddesinin inorganik bir madde olduğu ve L canlısının fotosentez yaptığı bilindiğine göre,

- I. Her iki canlı da fotofosforilasyon yapabilmektedir.
II. L, yarı parazit bir organizmadır.
III. L, K'nin odun borusuna emeçlerini göndermektedir.
ifadelerinden hangileri söylenebilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Parazitlik, simbiyotik yaşam çeşitlerinden biridir. Bu yaşam çeşidinde bir tür, yarar görürken diğeri doğrudan zarar görür. Parazitler, genellikle bir canlıya bağımlı yaşarlar. Bu etkileşimde üzerinde yaşadığı canlıdan beslenen ve ona zarar veren türe parazit (asalak) ve zarar gören türe de konak denir.

Aşağıda bitki ve hayvan parazitleri ile ilgili bir tablo verilmiştir.



Bu parazit çeşitlerinde;

- I. doku oluşumu,
II. ökaryot hücre yapısında olma,
III. kendi besinini üretme
özelliklerinden hangileri ortaktır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



29. SEANS | POPÜLASYON EKOLOJİSİ - I



BİLGİ

29.1 - Popülasyon Dinamikleri

Popülasyon: Belirli bir zamanda ve belirli alanda birbirleriyle etkileşim içinde yaşayan aynı türe ait bireylerin oluşturduğu topluluktur.

Popülasyon Ekolojisi: Popülasyon dengesinin nasıl, neden ve hangi yönde değiştiğini inceleyen ekolojinin alt bilim dalıdır. Bu değişimi popülasyonun çevresini oluşturan biyotik ve abiyotik faktörler etkiler.



Boz ayı popülasyonu



Alabalık popülasyonu

Popülasyon Dinamiği: Popülasyonun zaman içindeki değişimine neden olan faktörlerdir.

Popülasyon dinamiği;

- popülasyonun yoğunluğu,
- popülasyonu oluşturan bireylerin dağılımı,
- popülasyonun büyüklüğü,
- popülasyondaki yaş dağılımı,
- ömür uzunluğu gibi durumları inceler.

Popülasyonun Yoğunluğu: Belirli bir zamanda birim alan ya da hacimdeki birey sayısıdır.



Popülasyon yoğunluğu diyagramı



NOT

Aynı popülasyonda yer alan canlıların beslenme şekilleri, solunum şekilleri, kromozom sayıları, üreme şekilleri vb. durumlar aynı iken, cinsiyet, fiziki durumları (kilo, boy vb.) farklılık gösterebilir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Popülasyonda zaman içindeki değişimler üzerine etkili olan faktörlere "popülasyon dinamiği" denir.

Buna göre;

- popülasyonun yoğunluğu,
- bireylerin dağılımı,
- yaş dağılımı,
- popülasyonun büyüklüğü

faktörlerinden hangileri popülasyon dinamiğinin inceleme alanları içerisinde yer alır?

- A) I ve II B) II ve IV C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

Çözüm:

Popülasyon dinamiği; popülasyonun yoğunluğu, popülasyonu oluşturan bireylerin dağılımı, popülasyonun büyüklüğü, popülasyondaki yaş dağılımı, ömür uzunluğu gibi durumları inceler.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Bir geyik popülasyonunu oluşturan sağlıklı bireylerde aşağıdaki özelliklerden hangisi farklılık gösterebilir?

- Hücresel solunum çeşidi
- Vücut hücrelerindeki kromozom sayısı
- Beslenme biçimi
- Üreme hücrelerindeki gonozom çeşidi
- Protein sentez mekanizması

1-D



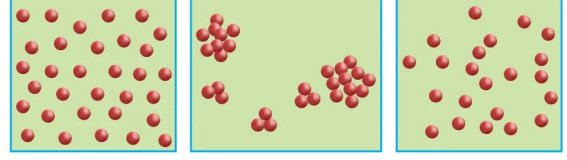
0C880FDF



BİLGİ

29.2 - Popülasyonun Dağılımı

Bir bölge içerisinde popülasyonu oluşturan bireylerin dağılımıdır. Sıcaklık, nem, rüzgâr gibi çevresel faktörler ve biyotik diğer faktörlerle ilişkiler popülasyon dağılım modellerinin oluşmasında etkilidir.



Bazı popülasyon dağılımları

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEKLER

1. Popülasyonu oluşturan bireylerin belli bir zaman ve alandaki dağılım şekillerini;
- çiftleşme rekabeti,
 - sıcaklık değişimleri,
 - avcı türlerin sayısı
- faktörlerinden hangileri etkiler?

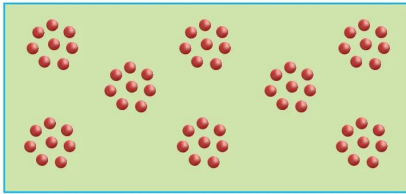
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Bir popülasyonun dağılım modelleri, biyotik ve abiyotik faktörlerin yanında, canlıların birbirleri ile etkileşimlerinden de etkilenerek ortaya çıkar.

Cevap E

2. Aşağıda popülasyon dağılım modellerinden biri gösterilmiştir.



Bu dağılım modeli;

- savunma,
 - avlanma,
 - üreme
- durumlarından hangileri için popülasyona avantaj sağlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Görseli verilen popülasyon dağılımında bireyler savunma, avlanma, üreme gibi faaliyetler için biraraya gelerek topluluk oluştururlar.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORULARI

1. Aşağıda bir popülasyonun yaşam ortamındaki dağılımı ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.
- Popülasyondaki bireyler arasında etkileşim çok az ya da yoktur.
 - Fiziksel ve kimyasal faktörlerin yaşama alanında nispeten sabit olmasından dolayı popülasyondaki her bir bireyin konumu diğerlerinden bağımsızdır.
- Buna göre, özellikleri verilen popülasyon dağılımının aşağıdakilerden hangisi gibi olduğu savunulabilir?

- A) Tekdüze B) Rastgele
C) Kümeli D) Grup
E) Düzenli

2. Bir popülasyonun yaşam ortamındaki dağılımında aşağıdaki faktörlerden hangisi etkili değildir?

- A) Çevresel sıcaklık
B) Vücut ısısının kontrolü
C) Habitatın su kaynağına mesafesi
D) Ortamdaki avcı canlı çeşidi
E) Popülasyonun yaş ortalaması

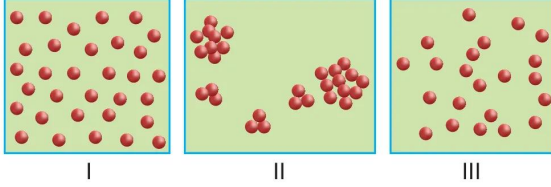
1-B

2-E



TEST 1

1. Aşağıda popülasyonların bir habitat içerisindeki dağılımları görselleştirilmiştir.



Buna göre numaralandırılmış dağılımlardaki bireyler arasındaki etkileşim miktarları çoktan aza doğru nasıl sıralanır?

- A) I - II - III B) I - III - II C) II - I - III
D) II - III - I E) III - I - II

2. Aşağıda popülasyon dinamiklerinden biri olan bir popülasyon birey sayısının zamana bağlı değişimi grafiklenmiştir.



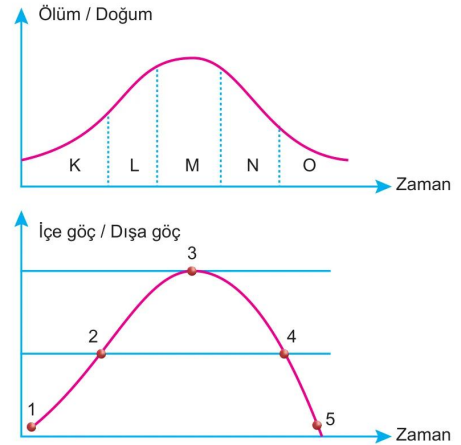
Buna göre, aşağıda verilenlerden hangisi popülasyon yoğunluğunu grafikteki verilen değişimine neden olmaz?

- A) Habitat genişlemesi
B) Salgın hastalıkların artışı
C) Doğal afetler
D) Doğum / Ölüm oranının azalması
E) Dışa göçlerin artışı

3. Aşağıdakilerden hangisi bir popülasyon örneğidir?

- A) Akdenizdeki foklar
B) Kutuplarda yaşayan penguenler
C) Filipinlerdeki beyaz karıncalar
D) Bolu'daki açık tohumlular
E) Haymanadaki sıcak sularda yaşayan arkeler domaini

4. Popülasyonlardaki birey sayısı değişimi popülasyon dinamikleri arasında incelenebilir. Aşağıda bir popülasyondaki ölüm/doğum oranı ile içe göç/dışa göç oranları grafiklenmiştir.



Buna göre, verilen grafikler dikkate alındığında popülasyon yoğunluğunun en düşük olduğu zamanda ölüm / doğum oranı (X) ve içe göç / dışa göç oranı (Y) aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	X	Y
A)	K	2
B)	K	1
C)	M	3
D)	M	5
E)	N	4

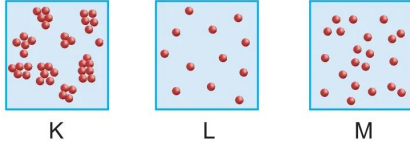
TEST 2

29. SEANS: POPÜLASYON EKOLOJİSİ - I



0C17091F

1. Popülasyonların bir habitat içerisindeki dağılımları aşağıda görselleştirilmiştir.



Popülasyonların dağılımları ile ilgili bazı bilgiler ise şunlardır.

- I: En yaygın görülen dağılım modeli olup, gruplar arası uzaklık ve grupların içerdiği birey sayıları farklılık göstermektedir.
- II: Popülasyonu oluşturan bireyler arasındaki uzaklığın birbirine yakın olduğu, çevresel sınırlayıcılardan dolayı alan savunması, çiftleşme gibi sebeplerle yüksek rekabetin görüldüğü dağılım modelidir.
- III: Bireylerin kendileri için uygun alanları seçtiği ve aralarındaki mesafenin farklı olduğu dağılım modelidir.

Buna göre, verilen ifadeler ile görseller eşleştirildiğinde aşağıdakilerden hangisi doğru olur?

	K	L	M
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	III	I
D)	III	I	II
E)	III	II	I

2. Popülasyon yoğunluğu belli bir zaman ve belli bir alandaki ya da hacimdeki birey sayısıdır.

Popülasyon yoğunluğu ile ilgili,

- I. Popülasyon yoğunluğunun artmasını sadece çevresel faktörler etkiler.
- II. Farklı türden bireylerin habitatın ayrılması popülasyon yoğunluğunu azaltır.
- III. Popülasyon yoğunluğundaki artış çevresel sınırlayıcı olarak tanımlanabilen besin ve alan gibi faktörlere yönelik rekabetin artmasına neden olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

3. Popülasyon dinamiğinin inceleme konularından biri de ömür uzunluğudur.

Bir popülasyondaki bireylerin ömür uzunluğunu;

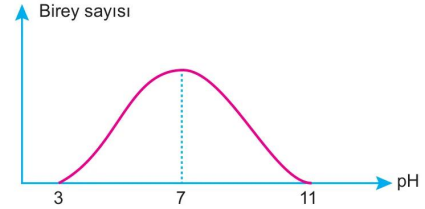
- I. yaş dağılımı,
II. çevre direnci,
III. salgın hastalıklar

faktörlerinden hangileri etkiler?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Popülasyon dinamiklerinde çevresel faktörler de etki göstermektedir.

Aşağıda su ekosisteminde yaşayan bir popülasyonun çevresel faktörlerden biri olan pH'ye gösterdiği performans eğrisi verilmiştir.



Buna göre,

- I. Bu popülasyon asidik ve bazik ortamda yaşamaya uyum sağlamıştır.
- II. Bu popülasyon ortamın kuvvetli asidikleştirilmesi ya da kuvvetli bazikleştirilmesi durumunda yok olacaktır.
- III. Grafikteki birey sayısı değişimine proteinlerin denatürasyonu etkili olmuş olabilir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Bireylerin belirli alanlarda gruplar hâlinde toplandığı, gruplardaki birey sayıları ve gruplar arasındaki mesafelerin değişken olduğu dağılım modeli kümelidir.

Buna göre;

- I. çakallar,
II. ala geyikler,
III. balıklar

verilen canlı gruplarından hangileri kümeli dağılım gösterebilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-A

2-C

3-E

4-E

5-E



30. SEANS | POPÜLASYON EKOLOJİSİ - II



BİLGİ

30 - Popülasyonun Büyüklüğü

Belirli bir zaman diliminde popülasyonda bulunan birey sayısıdır. Sabit bir değer olmayıp, zaman içerisinde artma veya azalma olabilir. Bu da popülasyonun biyokütlesini (toplam ağırlığını) değiştirir.



Popülasyon büyüklüğünü; doğum, ölüm, içe ve dışa göçler doğrudan etkiler. Aynı zamanda popülasyon yoğunluğu da popülasyon büyüklüğünden etkilenir.

$$\text{Popülasyon büyüklüğündeki değişim} = \text{Doğum} + \text{İçe göç} - \text{Ölüm} + \text{Dışa göç}$$

A B C

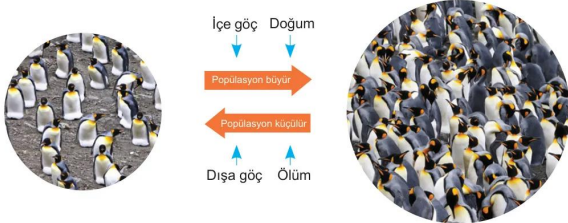
$B > C$ ya da $A > 0$ ise popülasyon büyüme eğilimindedir.

$B < C$ ya da $A < 0$ ise popülasyon küçülme eğilimindedir.

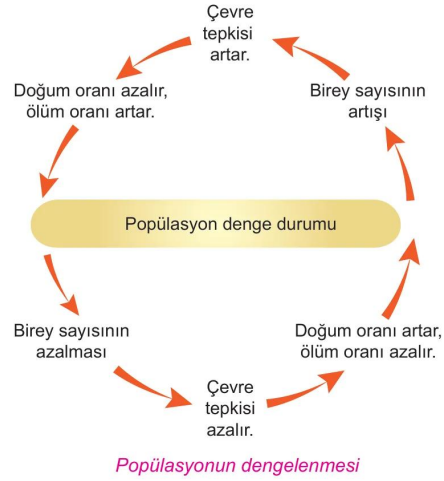
$B = C$ ya da $A = 0$ ise popülasyon dengededir.

İçe göç: Birim zamanda popülasyona katılan aynı türden bireylerdir.

Dışa göç: Birim zamanda popülasyondan ayrılan bireylerdir.



Popülasyon büyüklüğü bireyler arası ilişkiler, ekolojik gereksinimler, çevrenin yapısı, popülasyonun yoğunluğu, dağılımı ve diğer özelliklerden etkilenir. Genel olarak popülasyonlar birey sayısı bakımından belli bir dengede olmak isterler.

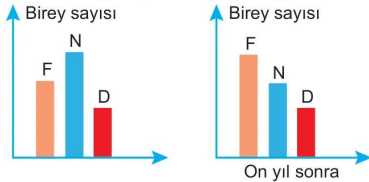


NOT

Popülasyonun yaşam istatistiklerinin araştırması ve popülasyonların zamanla nasıl değiştiğini inceleyen alan **demografi** olarak adlandırılır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda aynı alanda yaşayan üç popülasyonun on yıl aralı ile aynı alandaki birey sayısı değişimi gösterilmiştir.



Buna göre, verilen popülasyonların büyüme hızları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) $F > D > N$ B) $F > N > D$ C) $D > F > N$
D) $D > N > F$ E) $N > F > D$

Çözüm:

Verilen grafikler incelendiğinde F büyümüş, N küçülmüş ve D dengede kalmıştır.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda bir popülasyondaki birey sayısı değişimi verilmiştir.



Buna göre,

- I. İçe göç ve doğum oranı toplamı, dışa göç ve ölüm oranı toplamından daha azdır.
II. İçe göçler dışa göçlere eşitse, doğum oranı ölüm oranından fazladır.
III. Bu popülasyonda rekabet oranı fazladır.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

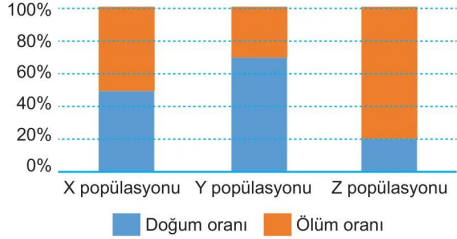
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-C



0C650988

1. Aşağıda üç farklı popülasyonun doğum ve ölüm oranları verilmiştir.



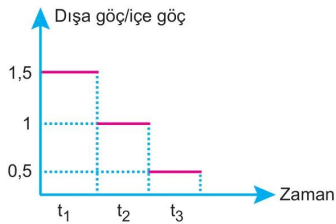
Buna göre; K, L ve M popülasyonları ile ilgili,

- Popülasyonların büyüme hızları arasındaki ilişki $X > Y > Z$ şeklindedir.
- X popülasyonu kapalı bir popülasyonsa, popülasyon yoğunluğu değişmemektedir.
- En düşük yaş ortalamasına sahip popülasyon Y'dir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Karasal bir ekosistemde doğum ve ölüm oranlarının eşit olduğu bir memeli popülasyonunda farklı zamanlardaki dışa göçlerin içe göçlere oranı aşağıda gösterilmiştir.



Buna göre,

- t₁ zaman aralığında popülasyon yoğunluğu artmaktadır.
- t₂ zaman aralığında popülasyon dengededir.
- t₃ zaman aralığında popülasyonun büyüme hızı pozitif değerdedir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Popülasyonun yoğunluğu belirli bir zamanda birim alan ya da hacimdeki birey sayısı olarak tanımlanabilir.

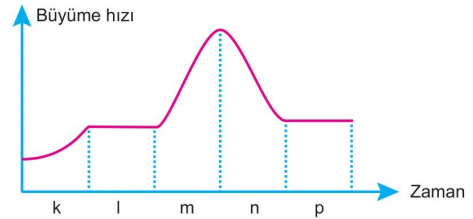
Bir popülasyonda meydana gelen;

- doğum,
- dışa göç,
- ölüm,
- içe göç

olaylarından popülasyon yoğunluğunu azaltanlar (X) ve popülasyon yoğunluğunu artıranlar (Y) aşağıdaki-lerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	X	Y
A)	I ve II	III ve IV
B)	I ve III	II ve IV
C)	II ve III	I ve IV
D)	II ve IV	I ve III
E)	III ve IV	I ve II

4. Bir omurgalı hayvan popülasyonun büyüme hızının zamana bağlı değişimi aşağıda verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- Popülasyonun yoğunluğunun en fazla olduğu zaman p'nin sonudur.
- İçe göç dışa göçe eşitse, her zaman diliminde doğum oranı ölüm oranından fazladır.
- m ve k zamanlarında popülasyondaki birey sayısı benzer yönde değişmektedir.
- m'deki popülasyon yoğunluğuna etki eden faktörler diğer tüm zamanlara göre daha olumludur.
- n'de popülasyonun birey sayısı azalmaktadır.

1-D

2-D

3-C

4-E



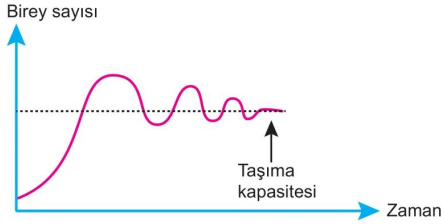
31. SEANS | POPÜLASYON EKOLOJİSİ - III



BİLGİ

31.1 - Taşıma Kapasitesi

Belirli bir alanda yaşayabilecek maksimum popülasyon yoğunluğudur ya da büyüklüğüdür. Doğal ortamlarda popülasyonlar taşıma kapasitesini aşamazlar.



Kentleşme ve doğal yaşam alanlarının tahribatı da popülasyon yoğunluğunun azalmasına ve taşıma kapasitesinin değişmesine neden olur.

31.2 - Çevre Direnci

Popülasyonun büyüme hızının azalmasına neden olan her türlü biyotik ve abiyotik etmenlerdir.

Çevre direncine sebep olan etmenler arasında; besin yetersizliği, su kıtlığı, rekabet, canlı başına düşen alanın azalması, hastalıklar ve zehirli madde birikimleri sayılabilir.

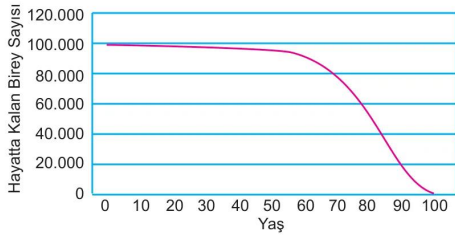
31.3 - Türkiye'de Nüfus

Türkiye İstatistik Kurumunun (TÜİK) Türkiye'deki yıllık nüfuslar ve ölüm verileri kullanılarak geliştirdiği 2013 - 2019 yılları arasındaki yaşam süreleri ve hayatta kalma eğrisi aşağıdaki gibidir.

Yaş	Hayatta Kalan Birey Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi (Yıl)	Erkekler		Kadınlar	
			Hayatta Kalan Birey Sayısı	Beklenen Yaşam Süresi (Yıl)	Hayatta Kalan Birey Sayısı	Yaşam Süresi (Yıl)
0	100.000	78,6	100.000	75,9	100.000	81,3
10	98.782	69,6	98.701	66,9	98.867	72,2
20	98.470	59,8	98.289	57,2	98.660	62,4
30	97.973	50,0	97.561	47,6	98.405	52,5
40	97.320	40,3	96.704	37,9	97.965	42,7
50	95.805	30,9	94.753	28,6	96.903	33,1
60	91.494	22,1	88.951	20,1	94.140	23,9
70	80.440	14,3	74.540	12,9	86.516	15,5
80	55.696	8,2	46.668	7,3	64.764	8,8
90	18.741	4,5	12.992	3,8	24.413	4,7
100	1.600	4,1	605	3,5	2.482	4,2

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Türkiye'de yaşayan insanların 2013 - 2019 yılları arasındaki yaşam süreleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu tabloya göre,

- Türkiye'de erken yaşlarda ölüm oranı düşüktür.
- Türkiye nüfusu azalmaktadır.
- 60 yaşından sonra hayatta kalan birey sayısının azalmasının temel sebebi salgın hastalıklardır.

Yorumlarından hangilerine ulaşamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

Çözüm:

Türkiye'de erken yaşlarda ölüm oranı diğer yaşlara göre daha düşüktür. II ve III. öncüller grafikten çıkarılamaz.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Uygun ortam koşullarına sahip alanlara yerleştirilen üç popülasyonun doğum, içe göç, ölüm ve dışa göç oranları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Doğum Oranı	Ölüm Oranı	İçe Göç	Dışa Göç
K	1,2	0,6	1,2	1,8
L	0,6	0,2	0,5	0,3
M	0,5	0,7	0,6	1,3

Başlangıçtaki birey sayıları ve ortamlardaki taşıma kapasitesi aynı olan K, L ve M popülasyonlarının taşıma kapasitelerine ulaşma zamanlarının çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisi gibidir?

- A) K - L - M B) K - M - L
C) L - K - M D) M - K - L
E) M - L - K

1-D

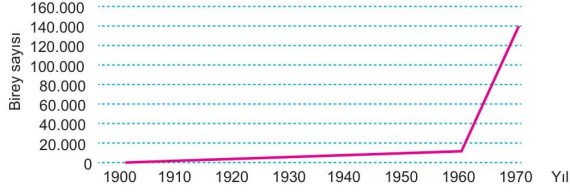
TEST

31. SEANS: POPÜLASYON EKOLOJİSİ - III



0D2D0341

1. Aşağıda bir popülasyonun belli yıllar arasındaki birey sayısı değişimi grafiklenmiştir.



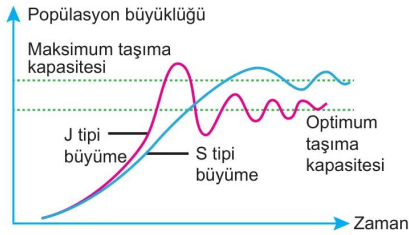
Buna göre,

- Bu popülasyon, ideal ve kaynakların bol olduğu bir habitatta yaşamaktadır.
- Zamana bağlı olarak popülasyonun büyüklüğü üssel gelişim göstermektedir.
- 1900'lü yıllara kadar bireyler üzerinde üreme, büyüme ve enerji elde etme özellikleri üzerine sınırlayıcı dış güçler fazladır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Popülasyonlarda görülen S tipi ve J tipi büyüme eğrileri aşağıdaki grafikte gösterilmiştir.



Popülasyonlarda görülen bu büyüme eğrileri ile ilgili,

- J tipi büyüme eğrisini gösteren popülasyon, maksimum taşıma kapasitesini hiçbir zaman aşmamıştır.
- S tipi büyüme optimum taşıma kapasitesinde dengeye ulaşmıştır.
- Popülasyonlarda optimum taşıma kapasitesi ile maksimum taşıma kapasitesi farklılıklar göstermektedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir popülasyondaki birey sayısı değişimi aşağıda grafiklenmiştir.



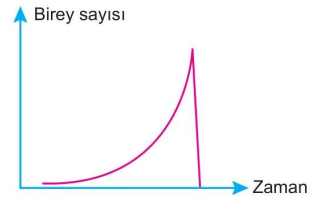
Buna göre,

- Popülasyonun taşıma kapasitesine ulaşmasında etkili olan faktörlerden biri çevre direncidir.
- Bu popülasyonun taşıma kapasitesi yaklaşık on bin civarındadır.
- Büyümenin belirli bir evresinde negatif artış gözlenmektedir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda bir popülasyonun büyümesi grafiklenmiştir.



Bu popülasyonun birey sayısındaki ani değişime;

- mevsim değişiklikleri,
- salgın hastalıklar,
- rekabette elenme

faktörlerinden hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E

2-B

3-E

4-E



32. SEANS | EKOSİSTEMLERDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI

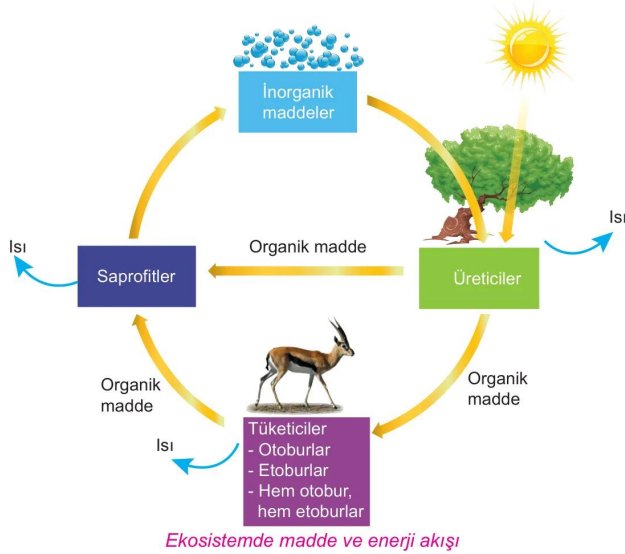


BİLGİ

32.1 - Ekosistemde Madde ve Enerji Akışları

Ekosistemin biyotik faktörleri arasında madde ve enerji akışı vardır. Üreticiler ışık enerjisini organik maddelerde depolayarak, tüketiciler bu besin maddelerini tüketerek, ayrıştırıcılar organik atıkları inorganik maddelere dönüştürerek (doğaya geri kazandırarak) bu akışa katkı sağlar.

Üreticilerden, tüketicilere doğru hem besin hem de enerji aktarımı yapılır. Ayrıştırıcı organizmalardan diğer organizmalara enerji aktarımı yapılmaz.



Beslenme ilişkisi olan canlıların birey sayısı, biyokütle ve enerji bakımından oluşturdukları piramide **besin piramidi** ya da **ekolojik piramit** denir.

32.2 - Trofik Düzeyler

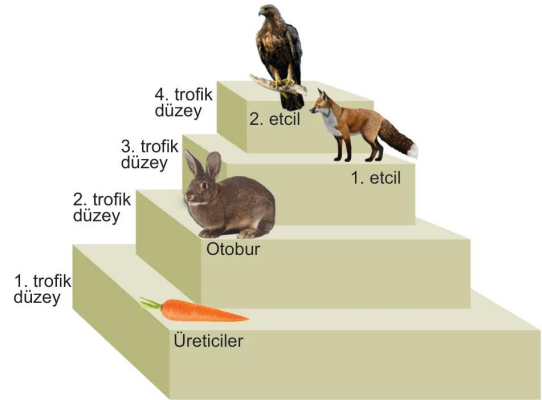
Besin piramidinde yer alan basamakların her birine trofik düzey (beslenme basamağı) denir. Birinci trofik düzeyde, güneş ışığını doğrudan kullanan fotosentetik ototrof canlılar yer alır. Bu canlıların ürettiği organik maddeler, güneş enerjisini doğrudan kullanamayan tüketiciler için besin ve enerji kaynağı olur. İkinci trofik düzeyde, üreticilerle beslenen otçul canlılar yer alır, bu canlılara birincil tüketici denir. Örneğin; çekirge, geyik, tavşan, koyun gibi. Enerji kaynağı olarak otçuları kullanan etçil canlılar ikincil tüketici olup diğer trofik düzeylerde (3, 4. vb.) bulunur.

Omnivor canlılar hem etle hem otlarla beslendikleri için üretici ve tüketicileri enerji kaynağı olarak kullanabilirler. 2, 3. veya diğer basamaklarda yer alabilir. Ayrıştırıcı canlıların enerji kaynağı ise organizmaların atık ürünleri ve ölü organizmalardır. Ayrıştırıcılara, mantarlar, cıvık mantarlar ve bazı bakteriler örnek verilebilir.



NOT

Sucul ekosistemlerdeki mikroskobik fotosentetik ototroflara fitoplankton, mikroskobik tüketicilere zooplankton denir.



ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Besin piramidinde yer alan basamakların her birine trofik düzey denir.

Karasal bir ekosistemde yer alan bir besin zincirindeki herhangi bir trofik düzeyden rastgele seçilen bir canlıda aşağıdaki metabolik olaylardan hangisinin gerçekleşeceği kesin olarak söylenir?

- A) Oksijen üretimi B) Karbondioksit tüketimi
C) Eşeyli çoğalma D) ATP sentezi
E) Kolesterol bulunduran hücre zarı

Çözüm:

Trofik düzeylerde yer alan canlılar, üretici ya da tüketici olabilir. Hücresel solunumla ATP üretimi tüm canlıların ortak özelliğidir.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Ekolojik piramitlerde bulunan canlılar arasındaki etki-ileşim ile ilgili,

- I. Sucul bir ekosistemde fitoplanktonlar, birinci trofik düzeyde yer alır.
II. Herhangi bir trofik düzeydeki canlı sayısındaki artış üst trofik düzeydeki canlıları olumlu etkiler.
III. Trofik düzeyler arasındaki enerji aktarımı besin yoluyla gerçekleşir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-E



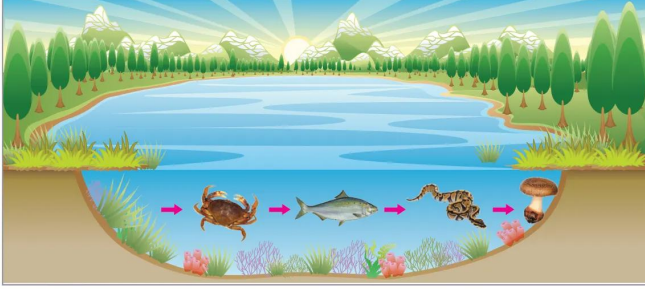
0D2706ED



BİLGİ

32.3 - Besin Zinciri

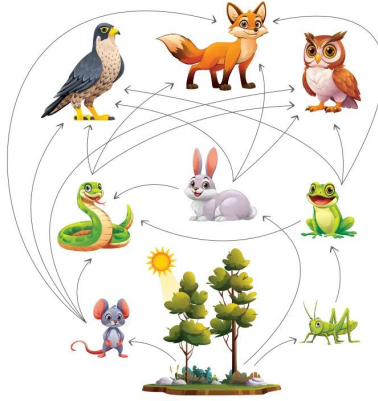
Madde ve enerjinin av - avcı ilişkisine dayalı, üreticilerden tüketicilere doğru aktarıldığı halkalardır.



Besin zinciri

32.4 - Besin Ağı

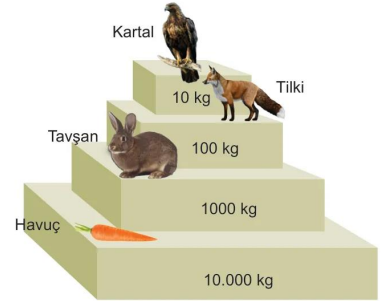
Besin zincirleri birbirlerinden bağımsız olmayıp çok sayıda besin zinciri bir araya gelerek besin ağını oluşturur.



Besin ağı

32.5 - Biyokütle Piramidi

Trofik düzeylerde yer alan canlıların toplam organik madde miktarına **biyokütle (biyomas)** denir. Karasal ekosistemlerde trofik düzeylerin sahip olduğu biyokütle üreticilerden tüketicilere doğru giderek azalır.



Ekosistemde biyokütle piramidi

32.6 - Enerji Piramidi

Bir trofik düzeyden bir sonraki trofik düzeye enerjinin toplam aktarımına **ekolojik verim** denir. Herhangi bir trofik düzeyde yer alan organik maddelerdeki enerjinin çok az kısmı, bir sonraki trofik düzeydeki canlılara besin olarak aktarılır. Her trofik düzeydeki canlı, enerjinin bir kısmını metabolizma ve solunum için kullanır. Büyük bir kısmı ise ısı olarak kaybolur. Ortalama her trofik düzeyden enerjinin yalnızca %10'u bir sonraki trofik düzeye aktarılır.

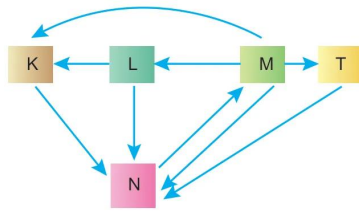


Ekosistemde enerji piramidi

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Yanda karasal bir ekosistemdeki besin zinciri gösterilmiştir.

Buna göre, harflendirilmiş canlılardan hangisi canlı atıkları ile beslenen ayrıştırıcı bir organizmadır?



- A) K B) L C) M D) N E) T

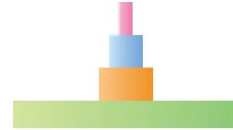
Çözüm:

Besin zincirlerinde tüm canlı organizmaların atıkları ile beslenen ayrıştırıcılar tüm canlılardan besin alırlar. (Okların yönü av - avcı ilişkisini göstermektedir.) Bu durumda N canlısı ayrıştırıcıdır.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda karasal bir ekosisteme ait enerji piramidi verilmiştir.



Buna göre,

- Üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe aktarılan enerji azalmaktadır.
- Bir trofik basmakta yer alan canlıda enerjinin bir kısmını metabolik ihtiyaçlarında kullanması, bir kısmını depo etmesi; bir üst basamağa aktarılan enerji miktarını azaltır.
- Üst trofik basamaklara aktarılan enerjinin azalması birey sayısının azalmasına sebep olur.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

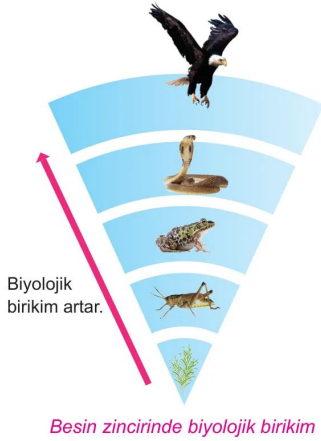
1-E



BİLGİ

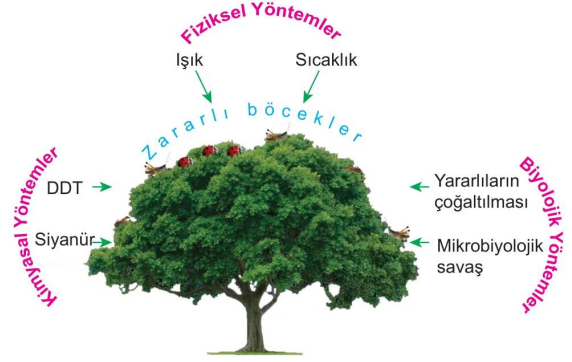
32.7 - Biyolojik Birikim

İnsanlar tarafından üretilen ve doğaya zarar veren, zehir etkisi olan maddelerin bir kısmı doğadaki mikroorganizmalar tarafından parçalanarak daha az zararlı hâle getirilirken diğer kısmı parçalanamadığı için toprak ve su gibi ortamlarda birikir. Beslenme yoluyla organizmalara geçen bu maddelerin bir kısmı metabolizmada parçalanırken bir kısmı dokularda birikir. Bu zehirlerin zararlı konsantrasyona ulaşmasına **biyolojik birikim** denir. Böcek ve ot öldürücüler (pestisitler), bazı radyoaktif maddeler ve bazı ağır metaller (kurşun, cıva, bakır vb.) biyolojik birikime neden olan bazı maddelerdir.



32.8 - Zararlı Türlerle Mücadele

Zararlı türlerle fiziksel, kimyasal ve biyolojik yöntemlerle mücadele edilebilir.



32.9 - Kilit Taşı Tür

Besin zincirinde sayısı az da olsa ekolojik rolleri ile ekosistemin dengede kalmasını sağlayan türlerdir. Bu türün aşırı azalması ya da yok olması; tür çeşitliliğini, trofik basamak sayısını, ekosistemin dengesini etkiler.



UYARI

Besin zincirlerinde genellikle üreticilerden son tüketicilere doğru gidildikçe birey sayısı azalır, genellikle vücut büyüklüğü artar. (Yani bu durum büyük yapılı avcı hayvanların, avlarına göre daha az sayıda olduklarını da destekler.)

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aynı besin ağında yer alan ve aralarında beslenme ilişkisi bulunan K, L, M ve N canlılarının birim ağırlıkta (mg) vücutlarında biriken zehirli madde miktarları yanda verilmiştir.

Canlı	Biriken DDT miktarı
K	$5 \cdot 10^{-6}$
L	$5 \cdot 10^{-3}$
M	$6 \cdot 10^{-5}$
N	$9 \cdot 10^{-1}$

Buna göre, verilen canlıların üreticiden son tüketicie doğru sıralaması aşağıdakilerden hangisidir?

- A) K - N - L - M
B) K - M - L - N
C) N - L - M - K
D) L - M - N - K
E) M - N - K - L

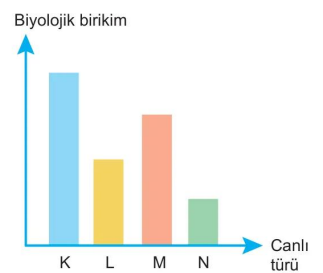
Çözüm:

Besin zincirlerinde üreticilerden tüketicilere doğru gidildikçe biyolojik birikim artar. Bu durumda besin zincirinde yer alan canlıların üreticiden son tüketicie doğru sıralaması K - M - L - N şeklinde olacaktır.

Cevap B

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Yanda aynı besin zincirinde yer alan K, L, M ve N canlılarının metabolizmaları ile parçalanamayan zehirli bir maddenin biyolojik birikim sonucunda dokularında biriken miktarı verilmiştir.



Grafiğe göre,

- Bu canlıların biyomassları arasındaki ilişki $N > L > M > K$ şeklindedir.
- Birey sayısı en az olan canlı N'dir.
- M canlısı etobur ya da hem etobur hem de otobur beslenme göstermektedir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

1-C

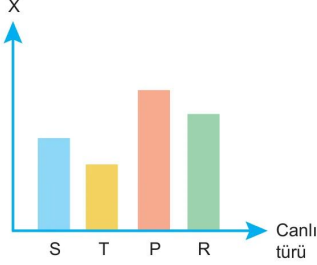
TEST

32. SEANS: EKOSİSTEMLERDE MADDE VE ENERJİ AKIŞI



0D790242

1. Aşağıda aynı besin zincirinde yer alan P, R, S ve T canlılarının bir X değişkenine bağlı durumları verilmiştir.



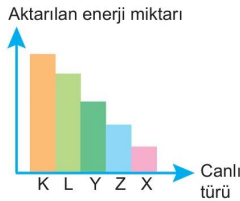
X değişkenine bağlı olarak en yüksek değerdeki canlı ışık enerjisini doğrudan kullanabildiğine göre X yerine;

- I. biyomas,
- II. birey sayısı,
- III. biyolojik birikim

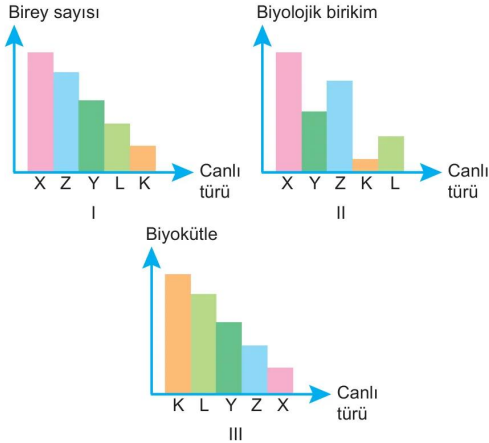
değişkenlerinden hangileri yazılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki grafikte, aynı besin zincirinde yer alan canlı türlerinde aktarılan enerji miktarı gösterilmiştir.



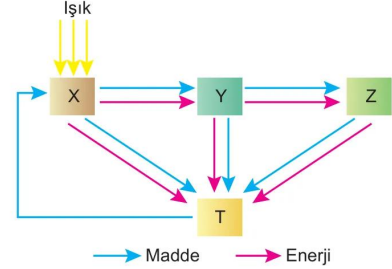
Buna göre, aynı besin zinciri ile ilgili;



grafiklerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda karasal bir ekosistemdeki dört canlıdan oluşan besin zinciri verilmiştir.



Buna göre,

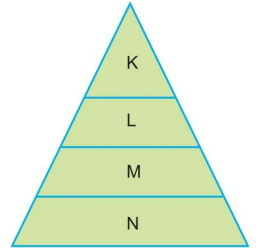
- I. Ayrıştırıcı T organizmasından, üretici X organizmasına madde akışı gerçekleşirken enerji akışı gerçekleşmez.
- II. Y canlısı, herbivordur.
- III. Z canlısı, ikincil tüketicidir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

4. Yanda karasal bir ekosistemde yer alan ve dört canlıdan oluşan besin zincirine ait enerji piramidi verilmiştir.

Bu besin zincirindeki M canlısının birey sayısının artmasına hangi canlıların birey sayısındaki azalma neden olabilir?



- A) Yalnız K B) Yalnız L C) K ve N
D) L ve N E) K, L ve N

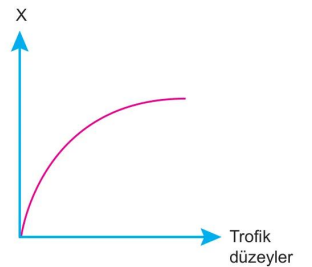
5. Yanda karasal bir ekosistemde üreticilerden son tüketicilere doğru gidildikçe X faktörünün değişimi grafiklendirilmiştir.

Buna göre, grafikteki X değişkeninin yerine;

- I. birey sayısı,
- II. biyokütle,
- III. aktarılan enerji miktarı

verilenlerden hangileri yazılamaz?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



1-C

2-D

3-E

4-B

5-E



33. SEANS | MADDE DÖNGÜLERİ - I



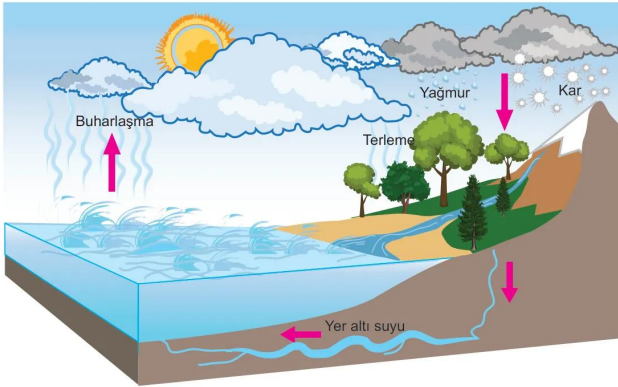
BİLGİ

33.1 - Ekosistemlerde Madde Döngüleri

Yaşamın devamlılığı için gerekli elementler ile canlılar arasında sürekli bir döngü mevcuttur. Canlılar ihtiyaç duydukları karbon, hidrojen, oksijen gibi maddeleri yaşadıkları ortamdan alır, kullanır ve sonra bir şekilde ortama geri verir. Maddelerin ekosistem içindeki bu dolaşımına madde döngüsü denir. Karbon, azot ve su hızlı döngülere sahipken, fosfor kalsiyum gibi döngüler yavaş gerçekleşir.

33.2 - Su Döngüsü

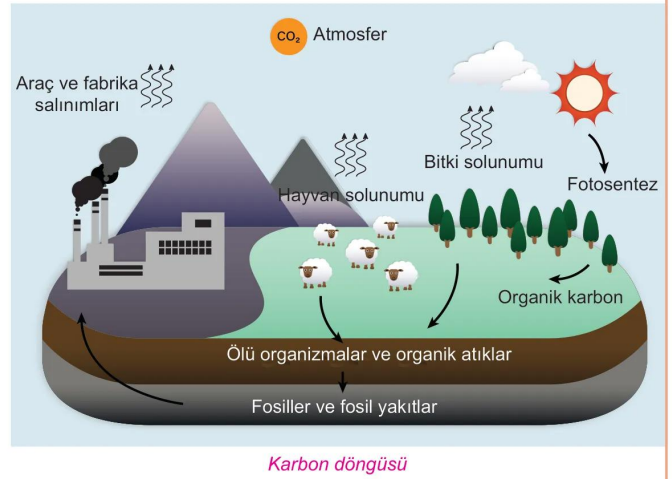
Yeryüzündeki suyun büyük bir kısmı okyanuslarda, buzullarda, denizlerde, göllerde ve nehirlerde bulunur. Su, ısının etkisiyle buharlaşarak atmosfere ulaşır. Ayrıca su, canlıların terleme ve solunum olayları yoluyla da atmosfere geçer. Su buharı atmosferin soğuk bölgelerinde yoğunlaşarak kar, yağmur vb. yağışlar şeklinde yeryüzüne ulaşır.



Su döngüsü

33.3 - Karbon Döngüsü

Karbon, organik bileşiklerin yapısına katılan inorganik bileşiktir. Karbonun kaynağı fosil yakıtlar, topraklar, okyanuslar, atmosfer, kireç taşı gibi yapılarıdır. Ototrof organizmalar CO_2 yi kullanır. Hayvanlar, mantarlar gibi tüketiciler beslenme yoluyla karbon ihtiyacını karşılar. Üreticiler ve tüketiciler hücresel solunumla ürettikleri karbondioksiti atmosfere verirler. Bitki ve hayvan atıklarının ayrıştırıcılar tarafından kullanılmasıyla oluşan karbondioksit atmosfere verilir. Bitki ve hayvan atıklarının toprak altında uzun süre kalmasıyla kömür ve petrol gibi fosil yakıtlar oluşur. Fosil yakıtların sanayide kullanımı atmosfere verilen karbondioksit miktarını artırır.



Karbon döngüsü

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bir ekosistemin biyotik kısımlarını oluşturan;

- I. üretici,
- II. tüketici,
- III. ayrıştırıcı

canlıların hangileri madde döngülerinin düzenli gerçekleşmesi için ortamda bulunmalıdır?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

Çözüm:

Ekosistemlerde madde döngülerinin düzenli gerçekleşebilmesi için ortamda farklı ekolojik nişlere sahip tüm biyotik etkenlerin bulunması gerekir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Doğadaki su döngüsü ile ilgili,

- I. Su döngüsü canlı etkenler olmadan da gerçekleşebilir.
- II. Su döngüsü sadece suyun fiziksel değişimleri ile gerçekleşir.
- III. Herhangi bir su ekosisteminden buharlaşan suyun tamamı yine aynı ekosisteme döner.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

1-D

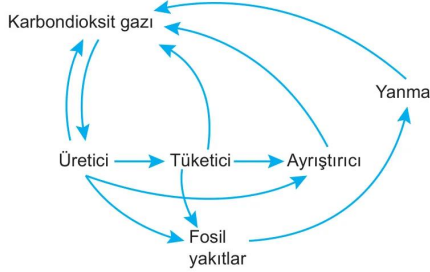
TEST

33. SEANS: MADDE DÖNGÜLERİ - I



0DC50210

1. Aşağıda karbon döngüsü sırasında gerçekleşen bazı olaylar şematize edilmiştir.



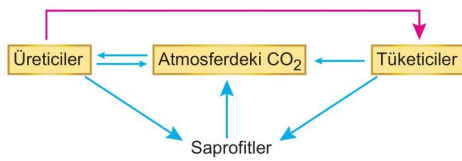
Buna göre,

- Fosil yakıtlar organik atıkların ayrıştırılmaması ve uzun yıllar toprak altında kalması sonucunda oluşur.
- Karbondiyoksitin atmosfere dönüşü sadece hücresel solunum ile gerçekleşir.
- Şemada verilen tüm canlılar karbondiyoksit gazını karbon özümlemesinde kullanır.

yargılarından hangileri yanlıştır?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Aşağıda karbon döngüsünde gerçekleşen olaylardan bir kısmı şematik olarak verilmiştir.



Şemaya göre,

- Üreticiler atmosferdeki karbondiyoksit miktarını azaltmaktadır.
- Şemada verilen tüm canlılar oksijenli solunum sonucunda ürettikleri karbondiyoksiti atmosfere verirler.
- Saprofitlerin hücre dışı sindirim tepkimeleri sonucu açığa çıkan karbondiyoksit gazı atmosfere verilir.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdaki canlılardan hangisi atmosferdeki karbondiyoksit gazı miktarını azaltan metabolik faaliyetleri gerçekleştirmez?

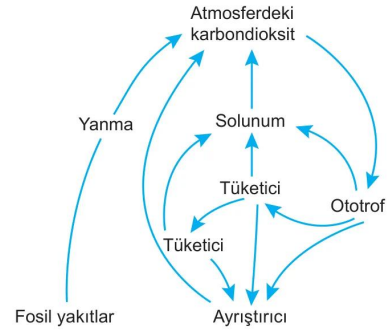
- A) Karaçam B) Öglene
C) Salyangoz D) Ökse otu
E) Nitrit bakterisi

4. Su döngüsü; suyun yeryüzü ile atmosfer arasındaki dolaşımını ifade eder.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi su formlarının atmosferdeki miktarını artırır?

- A) Yer altı su kaynaklarının aşırı kullanılması
B) Karların erimesi
C) Karasal su kütlelerinin bulunduğu bölgelerdeki yağışlar
D) Bitkilerin solunumu ve terlemesi
E) Göllerin aşırı soğukta donması

5. Aşağıda karbon döngüsünde gerçekleşen olaylar şematik olarak verilmiştir.



Bu döngü ile ilgili olarak,

- Atmosferdeki karbondiyoksiti sadece fotosentetik ototroflar kullanır.
- Fosil yakıtların yanması ile atmosferdeki karbondiyoksit miktarı artar.
- Ototroflardan atmosfere karbondiyoksit geçişi gerçekleşmez.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-E

2-A

3-C

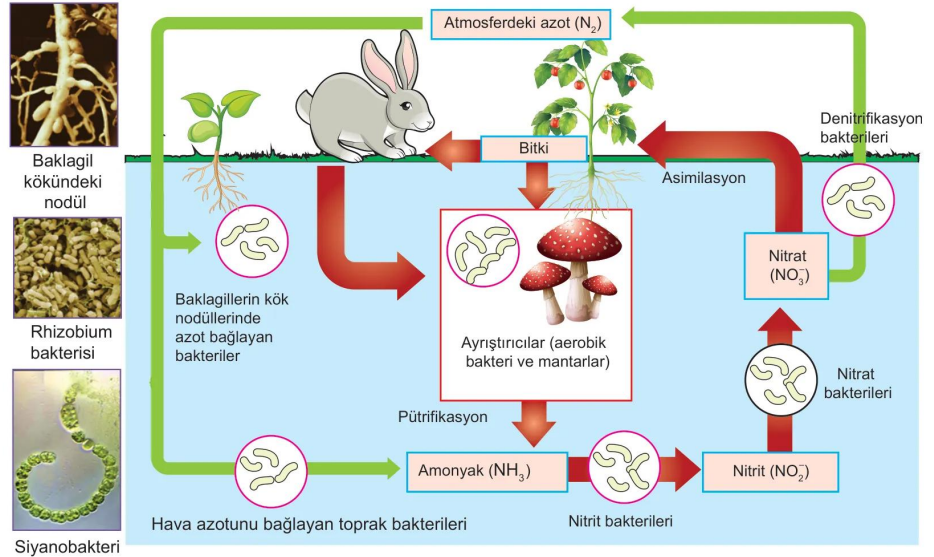
4-D

5-A

BİLGİ

34 - Azot Döngüsü

Azot; DNA, RNA, ATP, protein ve klorofil gibi önemli biyomoleküllerin yapısında bulunan bir elementtir. Bu elementin temel kaynağı atmosferdir. Ama doğadaki canlıların çoğu atmosferik azotu doğrudan kullanmaz. Bitkiler azot ihtiyacını topraktan amonyum (NH_4^+) veya nitrat tuzları (NO_3^-) şeklinde karşılarken, tüketiciler ise diğer organizmalardan organik bileşikler şeklinde beslenme yoluyla karşılar. Atmosferik azot, biyotik azot fiksasyonu ile baklagillerin kök yumrularında yaşayan azot bağlayıcı bakteriler (*Rhizobium*), serbest yaşayan azotobakteriler ve bazı siyanobakteriler ile ve abiyotik azot fiksasyonu yıldırım ve şimşek gibi



atmosferik olaylar sayesinde toprakta nitrat tuzlarına dönüşür. Bitkiler topraktan aldığı nitrat tuzlarını amonyuma çevirerek kullanır. Bitkiler topraktan aldığı azot tuzlarını organik besin sentezinde kullanır. Bu azotlu bileşikler, hayvanlara beslenme yoluyla geçer. Ayrıştırıcı canlılar; bitki ve hayvanların organik atıkların ve organizmaların kalıntılarını parçalayarak amonyak (NH_3) açığa çıkarır (**pütrifikasyon**). Nitrifikasyon bakterileri enerji elde etmek için amonyağı oksitleyerek önce nitrite sonra nitrata dönüştürür. Bu olaya **nitrifikasyon** denir. Toprakta bulunan **denitrifikasyon** bakterileri de nitrit ya da nitrati atmosferik azota dönüştürür. Bu olay topraktaki azot tuzlarının miktarını azalttığı için toprağın verimliliğini de azaltır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Topraktaki amonyağın bitkilerin kullanabildiği azotlu tuzlara dönüşümü nitrifikasyondur.

Buna göre, nitrifikasyon olayını gerçekleştiren canlılar ile ilgili,

- I. Taşıdıkları klorofil pigmenti sayesinde ışık enerjisinin etkisiyle besin sentezi yapabilir.
- II. Mitokondrilerinde oksijenli solunum yapar.
- III. Hücre dışına sindirim enzimi salgılar.

ifadelerinden hangileri yanlıştır?

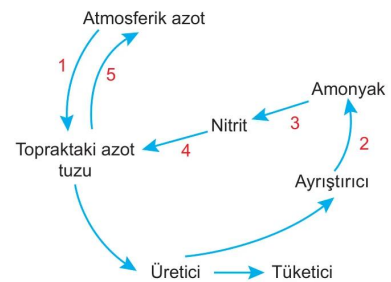
- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Nitrifikasyon olayını gerçekleştiren canlılar inorganik maddelerin oksitlenmesiyle açığa çıkan enerjiden besin üreten kemosentetik bakterilerdir. Bu canlılarda zarla çevrili organel bulunmadığından oksijenli solunumu sitoplazmasında gerçekleştirir. Bu canlı ototrof olduğundan hücre dışına sindirim enzimi salgılamaz.

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda azot döngüsü şematize edilmiştir.



Buna göre, numaralandırılan olaylardan hangisi denit-rifikasyondur?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

Cevap E

1-E

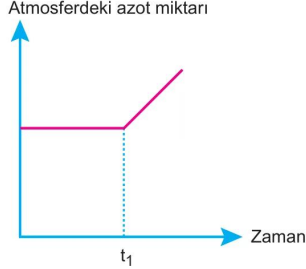
TEST

34. SEANS: MADDE DÖNGÜLERİ - II



0DE300EE

1. Aşağıda ekolojik denge hâlinde bulunan bir ekosistemde atmosferdeki azot miktarı verilmiştir.



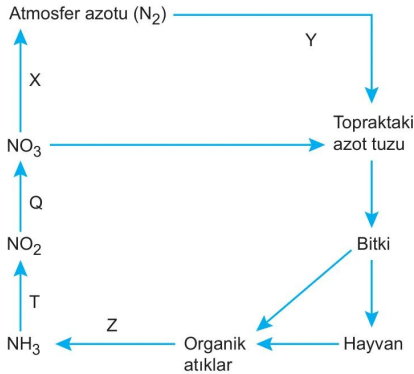
Buna göre, t_1 zamanından sonraki durum ile ilgili,

- Grafiklenen olay nitrifikasyon bakterilerinin faaliyetlerinin arttığını göstermektedir.
- Gerçekleşen durum toprağın verimini azaltmaktadır.
- Bu olayı gerçekleştiren canlı prokaryot hücre yapısına sahiptir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Aşağıda azot döngüsü sırasında gerçekleşen olaylar harflerle gösterilmiştir.



Buna göre,

- Harflerle belirtilen olayları gerçekleştiren canlıların hiçbirisinin hücrelerinde zarla çevrili organel kesinlikle bulunmaz.
- X olayı, denitrifikasyon olup toprak verimliliğini azaltır.
- Z olayında amonyak hücre dışı sindirimle oluşur.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

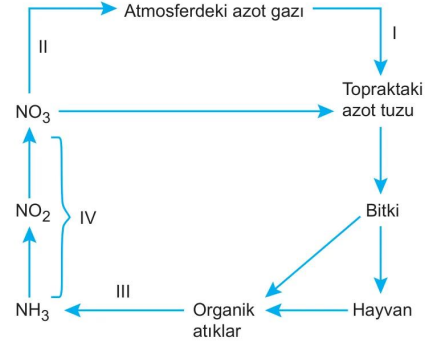
3. Azot döngüsünde yer alan canlıların gerçekleştirdiği bazı metabolik olaylar aşağıda verilmiştir.

- Nitrat → Adenin organik bazı
- Amonyak → Nitrat
- Amino asit → Protein

Buna göre, azot döngüsünden görev alan herhangi bir canlının verilen olaylardan hangilerini gerçekleştirdiği kesindir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. Aşağıda azot döngüsüne ait bazı olaylar numaralandırılarak verilmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- I. olay sadece baklagillerin nodüllerinde bulunan azot tutucu bakteriler tarafından gerçekleştirilir.
- II. olay toprak verimini azaltır.
- III. olayı gerçekleştiren canlılar prokaryot ya da ökaryot hücre yapısına sahip olabilir.
- IV. olay sırasında gerçekleşen metabolik olaylar kemo-sentetik organizmalar tarafından yapılır.
- V. Bitkiler topraktaki azot tuzlarını organik baz, amino asit gibi maddelerin sentezinde kullanırlar.

5. Bir bitki, yaşam ortamında bulunan aşağıdaki maddelerden hangisini azot ihtiyacı için diğerlerine göre daha fazla tercih eder?

- A) Nitrat B) Nitrit
C) Amino asit D) Amonyum
E) Azotlu organik baz

1-E

2-B

3-C

4-A

5-D



35. SEANS | EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK



BİLGİ

35 - Ekolojik Sürdürülebilirlik ve Sürdürülebilir Kalkınma

Sürdürülebilirlik, doğal kaynakların ve ekolojik sistemlerin işlevlerinin devamının sağlanmasıdır. Çevre kalitesi, ekolojik denge ve biyoçeşitliliğin korunması ekosistem hizmetlerinin devamına bağlıdır.

Ekosistem Hizmetlerinin Sürdürülebilirliğini Olumsuz Etkileyen Bazı Faktörler

Nüfus artışı
Kentleşme
Teknolojik gelişmeler
Tarım sektöründeki gelişmeler
İstilacı türler vb.



NOT

Sürdürülebilirlik, var olan doğal kaynakların kendini yenileyebilmesine fırsat sunacak hızda kullanılmasıyla ancak sağlanabilir.



Birleşmiş Milletlerin Sürdürülebilir Kalkınma İçin hazırladığı Küresel Amaçlar aşağıda verilmiştir.



Sürdürülebilir Kalkınmanın Sosyal Boyutu: Toplumda refahın ve sosyal eşitliğin artırılması, çevresel risklerin ve ekolojik kırıklıkların azaltılmasıdır.

Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekonomik Boyutu: İnsan yaşamının kalitesini artırmak için ihtiyaç duyulan kaynakların sınırlı olduğu bilinci ile en adil şekilde kullanımı sağlanır.

Sürdürülebilir Kalkınmanın Ekolojik Boyutu: Geri dönüş- türülebilir veya geri dönüşümü olmayan doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayacak şekilde kullanılmasıdır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Sürdürülebilir kalkınma, toplumların gelecekteki refahını sağlamak için ekosistemlerin korunması gerektiğini öngören bir yaklaşımdır.

Buna göre, sürdürülebilirliği sağlamak için,

- I. Biyoçeşitlilik kayıpları azaltılmalıdır.
 - II. İhtiyaç duyulan kaynakların adil dağılımı sağlanmalıdır.
 - III. Yeşil enerji kaynaklarının kullanımı azaltılmalıdır.
- yargılarından hangileri uygulanabilir?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

Çözüm:

Yeşil enerji, doğaya minimum düzeyde zarar veren enerji çeşididir. Bu yüzden sürdürülebilirlik için yeşil enerji kullanımı artırılmalıdır. Biyoçeşitliliğin korunması ve kaynakların adil dağılımı sürdürülebilirliğin sağlanması için uygulanması gereken faaliyetler arasındadır.

Cevap D

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda sürdürülebilir kalkınma için küresel amaçlar gösterilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış amaçlardan hangileri sürdürülebilirliğin ekolojik boyutları ile ilgili değildir?

- A) 1, 3, 5 B) 4, 7, 9 C) 13, 14, 15
D) 8, 9, 16, 17 E) 1, 4, 5, 8, 10, 16

1-E

TEST

35. SEANS: EKOLOJİK SÜRDÜRÜLEBİLİRLİK



0E7C0D0E

1. Doğal kaynakların, ekosistemleri koruyarak, kalıtsal çeşitliliğinin ve üretimlerin sürekliliğinin sağlanmasına sürdürülebilirlik denir. Aşağıda sürdürülebilir kalkınma için küresel amaçlar gösterilmiştir.



Buna göre,

- Sürdürülebilir kalkınma için ortaya konan küresel amaçların tamamı ekosistemler ile alakalıdır.
- 1, 2, 3, 4 ve 5. hedefler insan yaşamı için ortaya konmuş hedeflerdir.
- Sürdürülebilir küresel amaçlarının sosyal, ekonomik ve ekolojik alanları bulunmaktadır.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Sürdürülebilir kalkınma temel olarak sosyal (K), ekonomik (L) ve ekolojik (M) temelli olarak gruplandırılabilir. Aşağıda sürdürülebilir kalkınmanın üç ögesi ile ilgili açıklamalar verilmiştir.

I.	Toplumda refahın ve sosyal eşitliğin artırılması, çevresel risklerin ve ekolojik kısıtların azaltılmasıdır.
II.	İnsan yaşamının kalitesini artırmak için ihtiyaç duyulan kaynakların sınırlı olduğu bilinci ile en adil şekilde kullanımı sağlanır.
III.	Geri dönüştürülebilir veya geri dönüşümü olmayan doğal kaynakların sürdürülebilirliğini sağlayacak şekilde kullanılmasıdır.

Buna göre, numaralandırılmış açıklamalar ile ilgili eşleştirmelerden hangileri doğrudur?

	K	L	M
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	I	II

3. Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğini olumsuz etkileyen aşağıdaki faktörlerden hangisi insan kaynaklı sorunlar ile en az ilişkilidir?

- A) Nüfus artışı
B) Doğal afetler
C) Teknolojik gelişmeler
D) Tarım sektöründeki gelişmeler
E) İstilacı türler

4. Birleşmiş Milletlerin (BM) 25 Eylül 2015 tarihinde New York'ta düzenlenen Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde bir araya gelen ülke liderleri 2030 yılına kadar dünyada yoksulluğun tüm boyutlarıyla ortadan kaldırılması ve insanlığın ortak refahının sağlanması için yayınladığı 17 amaç ve 169 hedeften oluşan Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarından bazıları ve açıklamaları aşağıda verilmiştir.

	Hedef	Açıklaması
I.	13 İKLİM EYLEMİ	İklim değişikliği ve etkileri ile ilgili eylem geçmek.
II.	14 SUDAKİ YAŞAM	Sürdürülebilir kalkınma için okyanusları, denizleri ve deniz kaynaklarını korumak ve sürdürülebilir kullanmak.
III.	15 KARASAL YAŞAM	Karasal ekosistemleri korumak, iyileştirmek ve sürdürülebilir kullanımını desteklemek; sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak; çölleşme ile mücadele etmek; arazi bozunumunu durdurmak ve tersine çevirmek; biyolojik çeşitlilik kaybını engellemek.

Buna göre, verilen görselle ilgili açıklamalardan hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-D

2-A

3-B

4-E



36. SEANS | SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KISITLAYAN ÇEVRESEL SORUNLAR - I



BİLGİ

36.1 - Güncel Çevre Sorunlarının Sebepleri ve Olası Sonuçları

Ekosistemin yapısının ve dengesinin bozulmasına **çevre kirliliği** denir.

36.2 - Hava Kirliliği

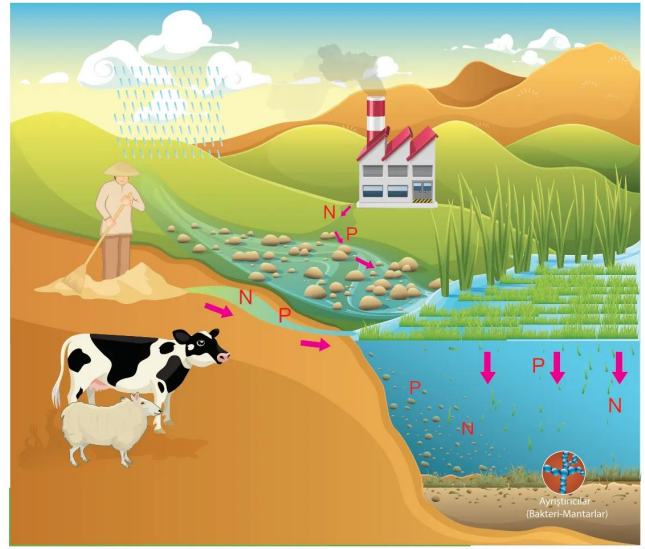
Atmosferdeki gazların ve kirlleticilerin belirli ölçülerin üzerine çıkması ile meydana gelen kirliliklerdir. Hava kirliliğinin volkan patlamaları, orman yangınları ve toz fırtınaları doğal kaynaklı nedenleri; fabrikalar, termik santraller, petrol rafinerileri ve motorlu taşıtlar gibi insan kaynaklı sebepleri olabilir. Azot, kükürt, karbon, sülfür oksitler, uçucu organik bileşikler ve hidrokarbonlar gibi kimyasalların normal değerlerin üzerine çıkması hava kirliliğine yol açar. Bu durum insan sağlığını, bitki ve hayvanları olumsuz etkiler. Hava kirliliği iklimi, doğayı ve insan sağlığını bozmasının yanında sera etkisinin artması, ozon tabakasının incilmesi gibi küresel çevre sorunlarına da neden olur.

36.3 - Su Kirliliği

Kimyasalların, kirleticilerin su kaynaklarında normal değer in üzerine çıkarak suyun fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısını bozmasıdır. Sanayi bölgelerindeki fabrikaların atıklarının arıtılmaması, temizlikte kullanılan deterjan ve çamaşır suyu gibi kimyasalların, çöplerin, poşetlerin, kızırtmada kullanılan yağların ve kanalizasyon sularının herhangi bir işleme uğramadan su kaynaklarına karışması, cıva, kurşun gibi ağır metalleri içeren tarım ilaçları su kirliliğinin sebepleri arasındadır.

36.4 - Ötrofikasyon

Çeşitli kaynaklardan azot ve fosfor gibi maddelerin sulara karışması ile meydana gelen su kirliliğidir. Azot ve fosfor bakımından zengin sulara siyanobakteriler ve alglerin aşırı çoğalması sonucu suyun alt kısımlarına ışık geçemez. Organizmaların ölümüyle sudaki oksijen ve berraklık azalır, oksijensiz ortamda üreyen canlıların sayısı artmaya başlar. Bu duruma **ötrofikasyon** denir.



Ötrofikasyon gerçekleşen bir göl

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

- I. Tarım ilaçlarının bilinçsiz kullanımı
II. Kızırtma yağlarının su giderlerine dökülmesi
III. Kanalizasyon atıklarının arıtılmaması
Yukarıdaki olaylardan hangileri su kirliliğinin oluşmasına neden olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Verilen faktörlerin tamamı su kaynaklarındaki kimyasal ve kirleticilerinin normal değer in üzerine çıkmasına sebep olur, bu da kirliliğin nedenleri arasında sayılabilir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

- Kapalı bir göl ekosisteminde ötrofikasyon sırasında;
I. göldeki azot ve fosfor miktarının artması,
II. göldeki canlı çeşidinin azalması,
III. gölün ışık geçirgenliğinin azalması,
IV. alg sayısının artması
olaylarının gerçekleşme sırası aşağıdakilerden hangisidir?

- A) I - IV - III - II B) II - I - III - IV
C) III - II - IV - I D) IV - I - III - II
E) II - III - IV - I

1-A



0E320D83



BİLGİ

36.5 - Toprak Kirliliği

İnsan faaliyetleri sonucunda toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının bozulmasıdır. Doğada az bulunan ve döngüsü yavaş olan cıva, kurşun, kadmiyum gibi ağır metaller ve radyoaktif maddelerin doğada birikmesi ile meydana gelir. Kirlenmiş topraklarda biriken bu kimyasal maddeler biyolojik birikim yoluyla besin zincirindeki canlılara zarar verir.

36.6 - Radyoaktif Kirlilik

Radyoaktif maddelerin canlıların yapısında ve çevrede oluşturdıkları olumsuzluklardır. Nükleer santraller, çeşitli tıbbi cihazlar radyoaktif kirliliğe neden olur. Radyoaktif maddelerin ve ışınların etkileri cinsine, şiddetine ve süresine bağlı olarak değişir. Canlılarda mutasyon, genetik bozukluklar, alzheimer, parkinson, MS gibi sinir sistemi hastalıkları radyoaktif kirliliğin sonuçlarındandır.

36.7 - Ses Kirliliği

Yaşam alanlarındaki ses şiddetinin (desibel) istenmeyen seviyelere çıkması veya gürültü oluşturan seslerin oluşturduğu kirliliktir. Ses kirliliği; işitme kaybı, solunum ve dolaşım bozukluğu gibi fizyolojik rahatsızlıklara, stres, dikkat dağınıklığı ve uyku düzeninin bozulması gibi psikolojik rahatsızlıklara sebep olabilir.

36.8 - Asit Yağmurları

Atmosferdeki azot ve kükürt gibi kirleticiler, su buharıyla birleşerek nitrik asit, sülfürik asit gibi asitli bileşikler oluşturur. Bu bileşiklerin yeryüzüne yağış şeklinde düşmesine **asit yağmurları** denir.

Asit yağmurları suyun ve toprağın pH değerini düşürerek ortamda bulunan zehirli maddelerin ve ağır metallerin çözünürlüğünü artırır. Bütün bu kirleticiler besin zinciri yoluyla canlılara geçer. Asitli bileşikler canlılara verdiği zararların yanında kentsel yapılara ve tarihî eserlere de zarar verir. Bunun yanında asit yağmurları astım, solunum yolu enfeksiyonları ve akciğer kanseri gibi çeşitli hastalıklara yol açar.



Havadaki bazı gazların asit yağmurları oluşturarak ormanları olumsuz etkilemesi

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Bir komünitedeki toprak kirliliği sonucu ormanlık alanın tahrip olması ile;

- I. birincil tüketiciler arasındaki rekabetin artması,
 - II. toprağın su tutma kapasitesinin azalması,
 - III. erozyona uğrayan toprak miktarının artması
- durumlarından hangilerinin gerçekleşmesi beklenir?**

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Ormanlık arazinin yok olması ile otoburların (I. tüketiciler) besin miktarı azaldığından aralarındaki rekabet artar, toprağın su tutma kapasitesi azalırken, erozyona uğrayan toprak miktarı ise artar.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıda bazı insan faaliyetleri verilmiştir.

- I. Fabrikalardaki arıtma tesislerinin yetersiz olması
- II. Toprak minerallerini dengelemek için sıralı ekim yönteminin kullanılması
- III. Düz arazilerin fabrika ve mesken alanı olarak kullanılması

Buna göre, verilen insan faaliyetlerinden hangileri toprak kirliliğine neden olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

1-D



TEST 1

36. SEANS: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KISITLAYAN ÇEVRESEL SORUNLAR - I

1. Atmosferdeki gazların ve kirleticilerin belirli ölçülerin üzerine çıkması ile meydana gelen kirlenme hava kirliliği olarak tanımlanır.

Hava kirliliğinin sebepleri arasında yer alan;

- I. volkan patlamaları,
- II. orman yangınları,
- III. petrol rafinerileri

faktörlerinden hangileri doğal kaynaklı olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

2. Doğada bazı elementlerin miktarları bulundukları ekosistemlerde çeşitli çevre sorunlarına sebep olabilir.

- I. Oksijen
- II. Azot
- III. Fosfor
- IV. Bakır

Buna göre, verilen elementlerden hangilerinin bir göldeki miktarının artması bir su ekosisteminde ötrofikasyona sebep olabilir?

- A) Yalnız IV B) I ve II C) II ve III
D) III ve IV E) I, III ve IV

3. Japonya'nın Toyama bölgesindeki madencilığa bağlı kadmiyumun nehre karışması sonucunda önce balıklar ölmeye başlamış ve bu nehirle sulanan pirinçler yeterince büyümeyen olmuştur. Pirinçler nehir suyundaki, toprağa çökmüş olan kadmiyum gibi ağır metalleri içerisine emmiş, böylece kadmiyum insanların yiyeceklerine ulaşmıştır. Hastalık sırasında insanda oluşan kemik ve eklem ağrıları yüzünden ortaya çıkan inilti nedeniyle yeni çıkan bu hastalığa itai itai denilmiştir.

Buna göre,

- I. Kadmiyum sadece su kirliliğine sebep olmuştur.
- II. Kadmiyum hem bitkilere hem de insanlara zarar vermiştir.
- III. Toprak ve suda eser miktarda bulunan bazı elementler diğer elementlere göre daha fazla kirliliğe sebep olabilir.

yorumlarından hangilerine ulaşamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) II ve III

4. Su ve hava canlıların etkileşim hâlinde bulunduğu abiyotik faktörlerdendir.

Bu abiyotik faktörlerin içeriğindeki;

- I. pH,
- II. element ve bileşiklerin oranları,
- III. sıcaklık

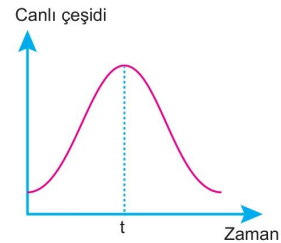
faktörlerinden hangileri içinde bulunduğu ekosistemde kirliliğe sebep olabilir?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıdaki faktörlerden hangisi hava kirliliğinin oluşmasında etkili değildir?

- A) Motorlu taşıtların sayısının artması
- B) Fosil yakıtların aşırı kullanılması
- C) Tarımsal mücadelede kullanılan ilaçların yer altı sularına karışması
- D) Sanayi tesislerinin filtreleme sistemlerinin çalışmaması
- E) CFC (kloroflorokarbon) kullanımının artması

6. Aşağıda bir göl ekosistemindeki canlı çeşidinin zamana bağlı değişimi verilmiştir.



t zamanından sonra canlı çeşidinin azalmasına;

- I. istilacı bir türün etkisi,
- II. göldeki ani ve aşırı buharlaşma,
- III. gölde ötrofikasyona bağlı olarak oksijen miktarında azalma

durumlarından hangileri sebep olabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-C

2-C

3-D

4-E

5-C

6-E

TEST 2

36. SEANS: SÜRDÜRÜLEBİLİRLİĞİ KISITLAYAN ÇEVRESEL SORUNLAR - I



0E6102C9

1. İnsan faaliyetleri sonucunda toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısının bozulmasına toprak kirliliği denir. Aşağıda toprak kirliliğine neden olan bazı faktörler verilmiştir.
- Tek hücreli prokaryot bazı organizmaların aşırı çoğalması ve oluşturduğu metabolik artıkların yarattığı kirlenmedir.
 - Tarımsal üretimde kullanılan pestisit, endüstriyel gübre ve katkı maddelerinin neden olduğu kirlenmedir.
 - Cam, metal, kâğıt gibi maddelerin neden olduğu kirlenmedir.
- Buna göre, verilen kirlenme faktörlerini biyolojik (B), kimyasal (K) ve fiziksel (F) kirlenmeye sebep olanlar şeklinde gruplandırdığımızda hangi seçenekte verilen gruplandırma doğru olur?**

	B	K	F
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	I	II

2. Son yıllarda tarımsal üretimde verimi artırmak için uygulanan yöntemlerden bir tanesi de toprağa kimyasal besin elementi karıştırmaktır.
- Tarımsal alanlardaki verimi artırmak için ortama aşırı miktarda besin elementi karıştırmak,**
- Biyoçeşitliliği artırır.
 - Yer altı sularına elementlerin karışmasıyla bazı su ekosistemlerinde ötrofikasyonlar meydana gelir.
 - Bazı canlı popülasyon yoğunluklarında aşırı artış meydana gelir.
- durumlarından hangilerine sebep olabilir?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi doğal radyasyon kaynaklarından biridir?
- Cep telefonları
 - Yanardağ patlamaları
 - MR cihazları
 - Elektronik ev aletleri
 - Nükleer santraller

4. Atmosferdeki azot ve kükürt gibi kirleticiler, su buharıyla birleşerek nitrik asit, sülfürik asit gibi asitli bileşikler oluşturur. Bu bileşiklerin yeryüzüne yağış şeklinde düşmesine asit yağmurları denir.

Aşağıdakilerden hangisi asit yağmurlarının neden olduğu sonuçlardan biri değildir?

- Üretici organizma sayısının azalması
- Tarihî anıtlarda kalıcı hasarların oluşması
- Toprakta minerallerin derişiminin değişmesi
- Su ekosistemlerinin pH değerinin değişmesi
- Canlı çeşitliliğinin artması

5. Aşağıdakilerden hangisi toprak kirliliğine doğrudan neden olan faktörlerden birisi değildir?

- Zararlı organizmaların üremesini engellemek, kontrol altına almak ya da zararlarını azaltmak için pestisit kullanılması
- Fabrikalarından çıkan atık suların doğal su kaynaklarına karışması
- Santrallerden çıkan ve sera etkisine neden olan gazların artışı
- Verimli arazilerde çöplerin gelişigüzel depolanması
- Termik santrallerden çıkan zararlı maddelerin çeşitli yollarla toprağa ulaşması

6. I. Karbondioksit
II. Azot
III. Fosfor
IV. Kükürt

Yukarıda verilen faktörlerden hangilerinin atmosferdeki artışı asit yağmurlarına sebep olmaktadır?

- A) I ve II B) I ve III C) II ve III
D) II ve IV E) II, III ve IV

1-A

2-D

3-B

4-E

5-C

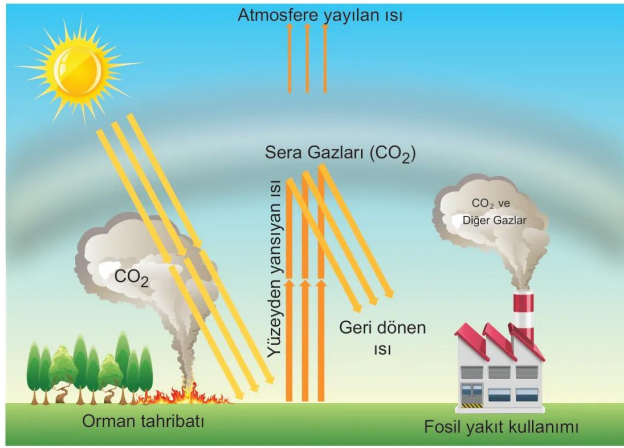
6-D



BİLGİ

37.1 - Küresel İklim Değişikliği

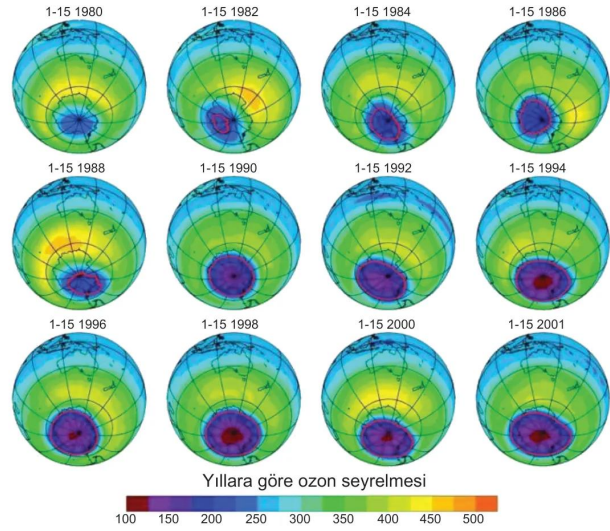
Atmosfer, yeryüzünü ısıtan ve belirli bir sıcaklık aralığında kalmasını sağlayan katmandır. Dünyaya yayılan ışınların çoğu atmosferdeki karbondioksit, su buharı ve diğer gazlar tarafından tutularak yeryüzüne geri yansıtılır. Atmosferdeki sera gazlarının etkisiyle enerjinin tutulmasına **sera etkisi** denir. Atmosferdeki sera gazlarının artması, yeryüzündeki ortalama sıcaklığın artmasına yol açar. Sera gazları etkisiyle havanın ortalama sıcaklığının artışına ise **küresel ısınma** adı verilir. Küresel ısınma ile iklimsel değişiklikler, buzulların erimesi, biyoçeşitliliğin azalması gibi durumlar ortaya çıkar.



Sera etkisinin şematik görünümü

37.2 - Ozon Tabakasının İncelmesi

Ozon tabakası, güneşten gelen UV ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını önler. Deodorantlarda ve soğutucularda kullanılan CFC (kloroflorokarbon) gazlarının atmosfere yayılması ozon tabakasının incelmesine, bu durumda zararlı ışınların yeryüzüne daha çok ulaşmasına neden olur. Ozon tabakasının incelmesi insanların kansere yakalanma ihtimalini artırır.



37.3 - Erozyon

Akarsuların ve rüzgârların etkisiyle toprağın verimli üst kısmının aşınıp başka bir yere taşınmasıdır. Ormanların tahrip edilmesi ve toprağın yanlış kullanılması erozyonun temel sebeplerindedir. Erozyona uğrayan topraklarda toprak verimliliği düşer ve arazi çoraklaşır. Ekolojik dengenin bozulması ve habitatların zarar görmesinden dolayı biyoçeşitlilik azalır.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıda verilen uygulamalardan hangisi erozyonu önlemek için kullanılmaz?

- A) Tarım arazilerinin nadasa bırakılması
- B) Meracılığın geliştirilmesi
- C) Arazi sürümlerinin tarla eğimine dik yapılması
- D) Doğal bitki örtüsünün korunması
- E) Doğru sulama tekniklerinin geliştirilmesi

Çözüm:

Nadasa bırakmak, tarım arazisinin bir ya da daha fazla yıl kullanılmamasıdır. Bu uygulamada arazide bitki örtüsü bulunmadığından toprak erozyona uğrayacaktır.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Ozon tabakasının incelmesinde en büyük etken kloroflorokarbon (CFC) adı verilen kimyasalın kullanımıdır.

Buna göre;

- I. görüntüleme cihazları,
- II. spreyley,
- III. yangın söndürücüler,
- IV. soğutucular

cihazlarından hangilerinde CFC gazları kullanılmaz?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) II ve IV
- D) I ve III
- E) II, III ve IV

1-A



0EC806EF

1. Küresel iklim değişikliği ve küresel ısınma ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Dünyaya yayılan kızılötesi ışınların çoğu atmosferdeki karbondioksit, su buharı ve diğer gazlar tarafından tutularak yeryüzüne geri yansıtılır.
- B) Atmosferdeki karbondioksit, CFC, metan, karbonmonoksit ve ozon gibi gazlar sera gazları olarak tanımlanır.
- C) Sera etkisine neden olan gazların miktarının artması dünyanın ortalama sıcaklığının azalmasına neden olur.
- D) Küresel iklim değişiklikleri zamanla habitatların ve canlı türlerinin yok olmasına neden olur.
- E) Küresel ısınma, dünyanın iklim sisteminde ve toplam buzul kütlelerinde değişikliklere neden olur.

2. Sera gazları etkisiyle havanın ortalama sıcaklığının artışına küresel ısınma adı verilir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi küresel ısınmanın olası sonuçlarından birisi olamaz?

- A) Buz kütlelerinin azalması
- B) Biyoçeşitliliğinin artması
- C) Tarım yapılabilir alanların azalması
- D) İklimsel değişiklikler
- E) Besin zincirlerinin bozulması

3. Aşırı rüzgâr alan bir bölgede erozyona maruz kalmış bir alan için;

- I. toprağın verimliliği,
- II. toprağın su tutma kapasitesi,
- III. biyoçeşitlilik

niceliklerinden hangilerinde azalma meydana gelmesi beklenir?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

4. Toprağın verimli üst kısmının aşınıp başka bir yere taşınmasına erozyon denir.



Buna göre, verilen bölgede erozyonun meydana gelmesinde;

- I. birincil tüketici sayısının aşırı artması,
- II. toprak eğimine paralel sürüm yapılan alanların artması,
- III. tarım alanlarının uzun süreli nadasa bırakılması

durumlarından hangileri etkili olmuş olabilir?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Sera etkisi nedeniyle meydana gelen küresel ısınma;

- I. denizlerdeki su seviyesinin yükselmesi,
- II. tarım yapılamaz alanların azalması,
- III. iklimsel değişiklikler

durumlarından hangilerine neden olabilir?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

6. Ozon tabakası, güneşten gelen UV ışınlarının yeryüzüne ulaşmasını önler. Deodorantlarda ve soğutucularda kullanılan CFC (kloroflorokarbon) gazlarının atmosfere yayılması ozon tabakasının incelmeye yol açar.

Ozon tabakasının incelmeye aşağıdaki olaylardan hangisinin gerçekleşmesine neden olmaz?

- A) İnsanlarda güneş yanıklarının ve cilt kanserinin artması
- B) İnsanlarda solunum yolu hastalıklarının artması
- C) İnsanlarda görme sorunlarının meydana gelmesi
- D) Bitkilerin fotosentez yaptığı dalga boyunun değişmesi
- E) İnsanlarda bağışıklık sistemi rahatsızlıklarının artması



38. SEANS | EKOLOJİK AYAK İZLERİ



BİLGİ

38.1 - Ekolojik Ayak İzi

Bir kişi ya da toplum için kullanılan kaynakların üretilmesi ve tüketilmesi süreçlerinde oluşan atığın giderilmesi için gereken coğrafi (su ve toprak) alandır. Bir coğrafi bölgenin yenilenebilir doğal kaynakları üretme gücü **biyolojik kapasitedir**.



UYARI

Bir yerin biyolojik kapasitesi ekolojik ayak izinden yüksek ise o bölgenin kendini yenileme kapasitesi yüksektir.



Ekolojik ayak izini artıran etkenlerin şematik görünümü

38.2 - Su Ayak İzi

Bir kişinin veya topluluğun ihtiyaç duyduğu mal - hizmetin üretilmesi ve tüketilmesi için gereken toplam tatlı su hacmidir. Su ayak izinin hesaplanmasında, bir mal veya hizmet üretiminde doğrudan ya da dolaylı olarak harcanan toplam tatlı su miktarı kullanılır.



Su ayak izinin şematik görünümü

a) Yeşil Su Ayak İzi

Bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyudur.

b) Mavi Su Ayak İzi

Bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yer altı tatlı su kaynaklarının toplam hacmidir.

c) Gri Su Ayak İzi

Kirlilik yükünün mevcut su kalitesi standartlarına göre bertaraf edilmesi ya da azaltılması için kullanılan tatlı su miktarıdır.

38.3 - Karbon Ayak İzi

Bireylerin ve kurumların ulaşım, ısınma, üretim ve tüketim gibi yaşamsal faaliyetlerinde atmosfere verdiği toplam karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınım miktarıdır. Fosil yakıtlar (petrol, kömür vb.) yeryüzünde sınırsız değildir. Bu nedenle çevre kirliliklerini azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına (güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi ve jeotermal enerji gibi) yönelmek gerekir.



Karbon ayak izinin şematik görünüşü

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. "Bir coğrafi bölgenin yenilenebilir doğal kaynakları üretme gücüdür. Bu değer ekolojik ayak izinden yüksek olması o bölgenin kendini yenileme kapasitesinin de yüksek olduğunu gösterir."

Yukarıda tanımı ve bir özelliği verilen kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Biyolojik kapasite
B) Sürdürülebilirlik
C) Karbon ayak izi
D) Ekoton alanlar
E) Su ayak izi

Çözüm:

Bir coğrafi bölgenin yenilenebilir doğal kaynakları üretme gücü biyolojik kapasitedir.

Cevap A

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Bireylerin ve kurumların ulaşım, ısınma, üretim ve tüketim gibi yaşamsal faaliyetlerinde atmosfere verdiği toplam karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınım miktarı karbon ayak izidir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi diğerlerine göre bir kişinin karbon ayak izi artışına daha az etki eder?

- A) Elektronik iletişim aletlerinin kullanılması
B) Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı
C) Besin tüketiminin artması
D) Motorlu taşıt kullanımı
E) Geri dönüşüm yapılmaması

1-B



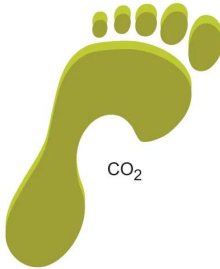
0EC10666

1. Aşağıda su ayak izi çeşitlerinin tanımı verilmiştir.
- I. Bir malın üretiminde kullanılan toplam yağmur suyudur.
 - II. Bir malı üretmek için ihtiyaç duyulan yüzey ve yer altı tatlı su kaynaklarının toplam hacmidir.
 - III. Kirlilik yükünün mevcut su kalitesi standartlarına göre bertaraf edilmesi ya da azaltılması için kullanılan tatlı su miktarıdır.

Buna göre, verilen tanımlardan yeşil su ayak izi (Y), mavi su ayak izi (M) ve gri su ayak izi (G) ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	Y	M	G
A)	I	II	III
B)	I	III	II
C)	II	I	III
D)	II	III	I
E)	III	I	II

2. Bireylerin ve kurumların ulaşım, ısınma, üretim ve tüketim gibi yaşamsal faaliyetlerinde atmosfere verdiği toplam karbondioksit ve diğer sera gazlarının salınım miktarı olarak tanımlanan karbon ayak izi aşağıdaki şekildeki gibi görselleştirilir.



Buna göre;

- I. halojen lambaların yerine tasarruflu lambaların kullanımı,
- II. yenilenemez enerji kaynakları yerine yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı,
- III. bireysel araç kullanımı yerine toplu taşımanın tercih edilmesi

uygulamalarından hangileri karbon ayak izini azaltır?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir kişi ya da toplum için kullanılan kaynakların üretilmesi ve tüketilmesi süreçlerinde oluşan atığın giderilmesi için gereken coğrafi (su ve toprak) alana ekolojik ayak izi denir.

Buna göre;

- I. fosil yakıt kullanımını artırmak,
- II. gıda israfını önlemek,
- III. bireysel araç kullanımını azaltmak,
- IV. geriye dönüştürülerek elde edilmiş ürün kullanımını artırmak

uygulamalarından hangileri ekolojik ayak izinin küçülmesini sağlar?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) III ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

4. Yanda verilen görsel ile ilgili,

- I. Bir kişi ya da toplumun ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetin üretilmesi ve tüketilmesi için gereken toplam tatlı su hacmidir.
- II. Yeşil, mavi ve gri su ayak izi gibi çeşitleri bulunur.
- III. Güncel çevre sorunlarının ekolojik göstergelerinden biridir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III



5. Bireylerin veya kurumların ulaşım, ısınma, üretim ve tüketim gibi yaşamsal faaliyetlerinde atmosfere verdiği gaz salınım miktarıdır.

Yukarıda tanımı verilen kavram aşağıdakilerden hangisidir?

- A) Ekolojik ayak izi
B) Biyolojik kapasite
C) Karbon ayak izi
D) Su ayak izi
E) Sürdürülebilirlik



39. SEANS | DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI



BİLGİ

39.1 - Doğal Kaynaklar Ve Biyolojik Çeşitliliğin Korunması

Yer altında ve üstünde bulunan yenilenebilir ve yenilenemez kaynaklara **doğal kaynaklar** denir.

Doğal kaynakların, ekolojik dengeyi koruyarak kalıtsal çeşitliliğinin ve üretkenliklerinin sürekliliğinin sağlanmasına **sürdürülebilirlik** denir. Kaynakların bilinçsiz kullanımı, orman yangınları, aşırı otlatmalar, sulak alanların kurutulması ve tarımsal faaliyetler gibi insan etkileri biyoçeşitliliği azaltmaktadır.

Ekosistemdeki türler birbirleriyle etkileşim içindedir. Bir türün yok olması ya da zarar görmesi ekosistemdeki diğer türleri de olumsuz etkilemektedir.

39.2 - Nesli Tükenme Tehlikesi Altında Bulunan Türler

İnsan kaynaklı olumsuz etkilerle dünyada nesli tükenme tehlikesi altında olan bazı türler şunlardır: Nil timsahı, kambur balina, Lear papağanı, Seyşeller Robin saksağanı, Arap oriksi.



Kambur balina

39.3 - Türkiye'deki Biyolojik Çeşitlilik

Millî Parklar, Kara Avcılığı ve Su Ürünleri Kanunu gibi yasalar kapsamında Türkiye'de biyolojik çeşitlilik korunmaya çalışılmaktadır. Deniz kaplumbağaları, Akdeniz fokı, Mersin balığı, dev kertenkele, yabani sıklemen, İstanbul nazendesi, kardelen, mavi yıldız Türkiye'nin önemli biyolojik çeşitlikleri arasındadır.

39.4 - Endemik Tür

Sadece belirli bir habitat ve ekosistemlerde yaşayıp çoğalabilen türlerdir. Avrupa'da 2750'si endemik olmak üzere 12.000 bitki türü bulunurken Türkiye'de 11.579'u kapalı tohumlu olmak üzere toplam 11.707 bitki türü vardır. Bunlardan ise 3925'i endemiktir. Türkiye, dünyada benzerine az rastlanan biyolojik çeşitlilik ve endemik çeşitliliğe sahiptir. Bu Türkiye'nin üç kıta arasında köprü olması, jeolojik yapısının farklılığı, çeşitli iklim kuşaklarına ve ekolojik zenginliklere sahip olmasından kaynaklanır.

Türkiye'nin endemik hayvan türleri arasında Ankara kedisi, Van kedisi, Kangal köpeği, Angora tavşanı ve Anadolu yaban koyunu; Türkiye'nin endemik bitki türleri arasında ise İstanbul soğanı, Karya ters lalesi, Osmaniye orkidesi, Amanos kekiği ve şakayık sayılabilir.



Karya ters lalesi

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Endemik türlerle ilgili,

- Belirli bir habitat ya da ekosistemde yayılış gösterir.
- Ülkelerin endemik tür sayısı bulunduğu coğrafi konum, iklim çeşitlerine bağlı olarak farklılık gösterebilir.
- Çoğu endemik türün neslinin tükenme tehlikesi bulunmaktadır.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

Çözüm:

Sadece belirli bir habitat ve ekosistemlerde yaşayıp çoğalabilen türlere endemik tür denir. Bu türler ülkenin konumu, jeolojik yapısının farklılığı, çeşitli iklim kuşaklarına bağlı olarak değişebilir. Sınırlı bölgelerde yaşayabildiğinden nesilleri tehlike altındadır.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORULARI

1. Ülkemizde biyolojik çeşitliliğin Avrupa'nın tamamından fazla olmasında;

- coğrafi konum,
 - jeolojik yapı,
 - iklimsel çeşitlilik
- faktörlerinden hangileri etkilidir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Sadece belirli bir habitat ve ekosistemlerde yaşayıp çoğalabilen türlere endemik tür denir.

Buna göre, aşağıdakilerden hangisi Türkiye'nin endemik türlerinden biri değildir?

- A) Ankara kedisi B) Kara çam
C) Angora tavşanı D) Karya ters lalesi
E) Osmaniye orkidesi

1-E

2-B



0EF9060F



BİLGİ

39.5 - Soyu Tükenen Türler

Türkiye'de yaşayan Anadolu parsı, Asya fili, yabani sığır, yaban eşiği, aslan, çita, kunduz, kaplan ve yılanboyun kuşunun nesilleri tamamen tükenmiştir.



Anadolu parsı

Asya fili

39.6 - Biyokaçakçılık

Doğadan yabani canlıların ve onlara ait parçaların yetkililerin izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkartılmasıdır. Türkiye; gıda, tarım, tıbbi ve aromatik bitkiler için önemli pek çok bitkinin anavatanı ve genetik çeşitlilik merkezidir. Bu nedenle ülkemizde biyokaçakçılık giderek büyük bir sorun hâline gelmiştir.

39.7 - Gen Bankaları

Canlıya ait hücre, doku ya da organların uygun koşullarda saklanması sağlayan ortamlara gen bankası adı verilir. Bitki tohumlarını saklandığı gen bankalarına ise tohum bankası denir.

Nesli tükenme tehlikesi altında olan birçok tür, ziraî türlere yakın akraba olan yabani bitki türleri gibi canlılar gen bankalarında korunur. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve sürdürülebilmesi için tohum ve gen bankaları gereklidir.

39.8 - İndikatör (Gösterge) Tür

Çevresel faktörlere toleransı az olan ve sadece belirli sınırlarda yaşayan türlerdir. Çevresel değişikliklere işaret eden tür olarak da tanımlanabilir. Örneğin ortalca çiçeğinin asidik topraklarda yetişirse mavi renkli çiçek açması, bazık ortamlarda ise pembe renkli çiçek açması yetiştirildiği toprağın pH değerini gösterir.



Mavi ve pembe renkli ortalca çiçeği

39.9 - İstilacı Tür

Çok hızlı çoğalarak bulunduğu ortamda diğer türlerin çoğalmasını engelleyen canlılardır. Genellikle başka bir ekosistemden gelen ya da getirilen türlerdir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Canlılara ait hücre, doku ya da organların çok uzun yıllar boyunca uygun koşullarda saklanması sağlayan ortamlara "gen bankası" adı verilir. Bitki tohumlarının saklandığı gen bankalarına ise "tohum bankası" adı verilir.

Buna göre, tohum bankalarında;

- I. ziraî türlere yakın yabani bitkiler,
 - II. nesli tükenmekte olan bitki türleri,
 - III. endüstriyel öneme sahip bitkiler
- bitkilerinden hangilerinin tohumları saklanabilir?**

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

Çözüm:

Tohum bankalarında nesli tükenme tehlikesi altında olan birçok tür, ziraî türlere yakın akraba olan yabani bitki türleri, endüstriyel bitkiler gibi canlıların tohumları saklanabilir.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Doğada araştırma yapan bir biyologun aşağıdaki canlılardan hangisine ülkemizde rastlama olasılığı yoktur?



Ters lale



Akdeniz fokı



Safran



Hazar kaplanı



Kelaynak

1-D

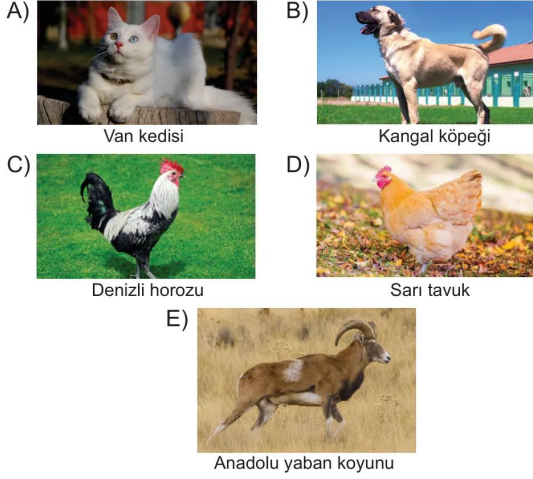


0F3E053C

TEST 1

39. SEANS: DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI

1. Aşağıdakilerden hangisi Türkiye'ye özgü endemik hayvan türlerinden biri değildir?



2. Kelaynak (*Geronticus eremita*) dünyada Fas, Sudan, Etiyopya, Somali ve Şanlıurfa'da neslini devam ettirmeye çalışan, bu bölgelere özgü endemik kuş türüdür.



Kelaynaklar çoğunlukla çekirge, karınca gibi eklem bacaklılarla beslenir. Kelaynakların neslinin tehdit altına girmesinin sebepleri arasında aşırı avlanma ve beslenme sahalarının azalması ve 1950'li yıllarda çekirge istilasına karşı yoğun olarak kullanılan böcek öldürücü ilaçlar (DDT) gelmektedir.

Buna göre,

- Kelaynakların ilaçlama ile besin kaynağının azalması, neslinin yok olma tehlikesiyle karşı karşıya kalmasına neden olmuştur.
 - Kimyasal ilaçlar kelaynakların habitatlarının değişmesine neden olmuştur.
 - Kullanılan DDT sadece kelaynakları etkilemiştir.
- yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve III E) II ve III

3. Yeryüzünde sadece belirli ekosistemlerde yaşamlarını sürdürebilen canlılara endemik tür denir.

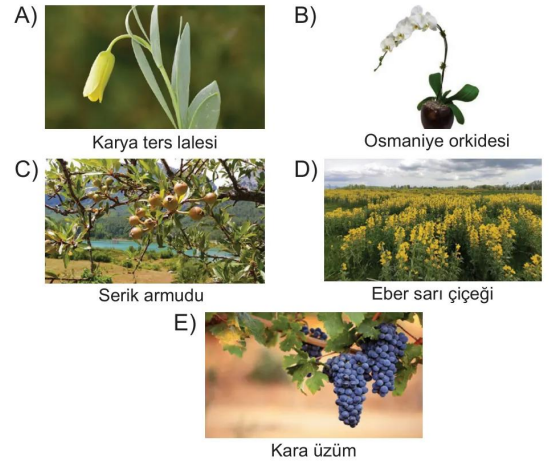
Buna göre, endemik türlerle ilgili olarak;

- Yayıma potansiyelleri düşüktür.
 - Çevresel değişimlere toleransları yüksektir.
 - Diğer canlı türleri ile etkileşime girmezler.
- ifadelerinden hangileri doğrudur?

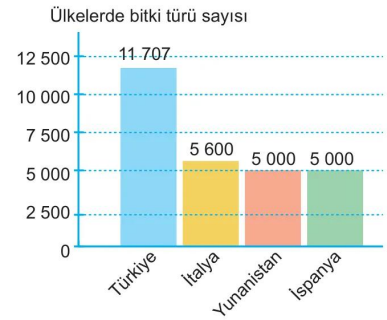
- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Sadece belirli bir habitat ve ekosistemlerde yaşayıp çoğalabilen türlere endemik tür denir.

Aşağıda verilen bitki türlerinden hangisi ülkemiz sınırları içerisinde bulunan endemik bitki örneklerinden biri değildir?



5. Aşağıda bazı ülkelerdeki bitki türü sayıları verilmiştir.



Türkiye'deki bitki çeşidi sayısının fazla olmasında;

- coğrafi konum,
 - jeolojik yapı,
 - gelişmiş sanayi tesislerine sahip olması
- faktörlerinden hangileri etkili olamaz?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

1-D

2-A

3-A

4-E

5-B

TEST 2

39. SEANS: DOĞAL KAYNAKLAR VE BİYOLOJİK ÇEŞİTLİLİĞİN KORUNMASI



0F8A0D49

1. Aşağıda verilen ifadelerden hangisi doğrudur?

- A) Endemik türler yeryüzünde çok geniş alanlarda dağılım göstermektedir.
- B) Biyolojik çeşitlilik sadece bitki çeşitliliği ile sınırlıdır.
- C) Türkiye sadece buğday bitkisi için gen merkezidir.
- D) Biyokaçakçılık, doğadan yabancı canlıların ve onlara ait parçaların yetkililerin izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkartılmasıdır.
- E) İstilacı türler, çevresel faktörlere toleransı az olan ve sadece belirli sınırlarda yaşayan türlerdir.

2. Alageyiklerin son doğal popülasyonu Türkiye'de yaşamaktadır.



Bu türün en kritik düzeyde nesli tükenme tehlikesi altında olması korunmasındaki gerekliliği artırmaktadır. Bu sebeple Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü "Alageyik Tür Koruma Eylem Planı" kapsamında 2014 - 2018 yılları arasında başarılı bir uygulama gerçekleştirilmiştir.

Bu eylem planı kapsamında;

- I. koruma,
- II. habitat iyileştirme,
- III. eğitim ve bilinçlendirme,
- IV. genetik çeşitliliğin artırılması,
- V. üretim - yaygınlaştırma, envanter ve izleme çalışmaları yapılmıştır.

Buna göre, Doğa Koruma ve Millî Parklar Genel Müdürlüğü'nün "Alageyik Tür Koruma Eylem Planı" kapsamında yaptığı çalışmalardan hangisi kalıtsal varyasyonları sağlayarak alageyiklerin yeni ortam koşullarına uyum yeteneğini artırmaya yöneliktir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

3. Amerikan Tarım Bakanlığı 1930'larda yollarda ve sulama kanallarındaki erozyonu kontrol etmek amacıyla Asya kıtasından kudzu bitkisini ithal ederek ilgili alanlara dikimini yapmıştır. Günde 30 cm büyüme hızına sahip bu bitki çok kısa sürede 31.000 kilometrekarelik bir alanın baskın türü hâline gelmiştir.

Buna göre, kudzu bitkisi için aşağıdaki kavramlardan hangisini kullanmak daha uygun olur?

- A) İndikatör tür
- B) İstilacı tür
- C) Endemik tür
- D) Predatör tür
- E) Nesli tükenme tehlikesi olan tür

4. Biyokaçakçılık, doğadan yabancı canlıların ve onlara ait parçaların yetkililerin izni olmadan toplanması ve yurt dışına çıkartılmasıdır.

Buna göre;

- I. birey sayısında azalma,
 - II. popülasyon sayısında azalma,
 - III. ekosistem dengesinin bozulması ve ekosistem tahribatı
- durumlarından hangileri biyokaçakçılığın zararları arasında sayılabilir?**

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. I. Orkide (salep) II. Yabancı buğday türleri III. Semender türleri

Yukarıda verilen canlılardan hangileri ülkemizden biyokaçakçılık yolu ile yurt dışına kaçırılmıştır?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

1-D

2-D

3-B

4-E

5-E



40. SEANS | ATIK YÖNETİMİ



BİLGİ

40.1 - Atık Yönetimi

Herhangi bir ürünün tasarım aşamasından başlayarak; üretim, tüketim ve bu süreç içerisindeki atık oluşumu, atığın geri dönüştürülmesi ve/veya bertarafını kapsayan bir disiplindir.



Genel olarak atığın kaynağında azaltılması, özelliğine göre ayrılması, toplanması, geçici depolanması, geri kazanılması, taşınması, bertarafı ve bertaraf işlemleri sonrası kontrolü ve benzeri işlemleri içeren bir yönetim biçimidir.

Atık yönetimi; tıbbi, evsel ve tehlikeli veya tehlikesiz atıkların minimizasyonu, kaynak arama, ayrı toplama, gerektiğinde depolama, oluşturulan atıkların merkezlerine aktarılması, atık işleme, bertaraf, geri dönüşüm, geri kazanım gibi birçok yöntemi kapsamaktadır.



Ülkemizde T.C. Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı atık yönetimi ile ilgilenen en üst mercidir.

40.2 - Geri Dönüşüm

Tekrar kullanılabilme imkânı olan atıkların çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra ikincil ham maddeye dönüştürülerek üretim sürecine tekrardan dâhil edilmesidir.

Geri dönüşebilen maddeler; cam, kâğıt, alüminyum, plastik, pil, motor yağı, akümülatör, beton, organik atık ve elektronik atıklardır.



Geri dönüşüm ile ham madde kaynaklarının gereksiz kullanımının önlenmesi, çöp miktarının azaltılması, doğal kaynakların sürdürülebilirliği ve enerji tasarrufu sağlanmaktadır.

40.3 - Biyometanizasyon

Organik atıkların oksijensiz ortamda (anaerobik fermentasyon) ile parçalanarak biyogaza (metan ve karbondioksit) dönüştürülmesidir. Bu yöntem ile biyogazın işlenmesi ile elektrik ve ısı enerjisi geri kazanımı, atıkların stabilize edilmesi, organik gübre elde edilmesi, atıklarda koku ve patojen giderimi ve çevresel kazançlar sağlanmaktadır. Biyogaz; ısıtmada enerji amacıyla ve motorlu araçlarda yakıt olarak kullanılan bir maddedir.

ÇÖZÜMLÜ ÖRNEK

1. Aşağıdaki maddelerden hangisinin geri dönüşümü yoktur?

- | | |
|----------------------|------------|
| A) Cam | B) Kâğıt |
| C) Alüminyum | D) Plastik |
| E) Floresan lambalar | |

Çözüm:

Verilen maddelerden floresan lambalar geri dönüştürülemez.

Cevap E

ÖĞRENCİ SORUSU

1. Aşağıdakilerden hangisi çevre sorunlarına sebep olmaz?

- | |
|---|
| A) Çarpık kentleşme |
| B) Hızlı nüfus artışı |
| C) Kaynakların aşırı kullanımı |
| D) Atıkların geri dönüşümü |
| E) Sanayide fosil yakıtların kullanımının artması |

1-D



0F890F35

1. Tekrar kullanılabilme imkânı olan atıkların çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra ikincil ham maddeye dönüştürülerek üretim sürecine tekrardan dâhil edilmesine geri dönüşüm adı verilir.

Buna göre, geri dönüşüm sürecinde;

- I. sadece fiziksel,
- II. sadece kimyasal,
- III. fiziksel ve kimyasal

işlemlerinden hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Tekrar kullanılabilme imkânı olan atıkların çeşitli işlemlerden geçirildikten sonra ikincil ham maddeye dönüştürülerek üretim sürecine tekrardan dâhil edilmesine geri dönüşüm denir.

Aşağıda görseli verilen kutunun içerisine;



- I. motor yağı,
- II. akümülatör,
- III. elektronik malzeme

verilenlerden hangileri atılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

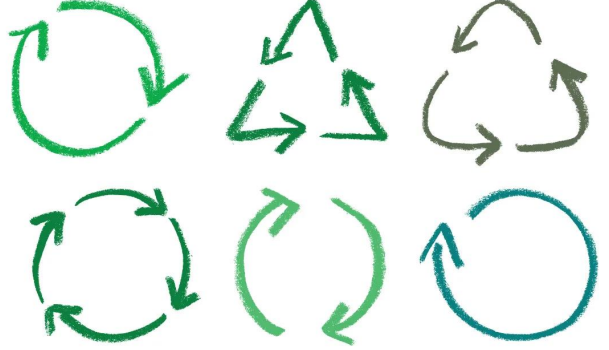
3. **Geri dönüşüm ile;**

- I. ham madde kaynaklarının gereksiz kullanımının önlenmesi,
- II. çöp miktarının azaltılması,
- III. doğal kaynakların sürdürülebilirliği

durumlarından hangileri sağlanır?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Funda Öğretmen tahtaya aşağıda verilen görselleri çizmiştir.



Buna göre, Funda Öğretmen “Tahtaya çizdiğim ikonların temsil ettiği kavram ile ilgili neler söyleyebilirsiniz?” **sorusuna verilen aşağıdaki cevaplardan hangisindeki hatadan dolayı öğrencisine geri bildirim yapmıştır?**

- A) Ham madde kaynaklarının gereksiz kullanımı önlenmektedir.
B) Doğadaki çöp miktarını azaltmaktadır.
C) Tüm tüketim malzemelerinin tekrar kullanımını sağlamaktadır.
D) Enerji tasarrufu sağlamaktadır.
E) Ülke ekonomisine katkı sağlamaktadır.

5. **Atık yönetimi ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?**

- A) Atıkların oluşumundan bertarafına kadar çevre ve insan sağlığına zarar vermeden yönetiminin sağlanmasıdır.
B) Atık oluşumunun azaltılması, atıkların yeniden kullanımı, geri dönüşümü, geri kazanımı gibi yolları kapsar.
C) Atığın kaynağında azaltılması, özelliğine göre ayrılması, toplanması, geçici depolanması işlemlerini kapsar.
D) Tıbbi ve evsel tehlikeli veya tehlikesiz tüm atıklarda aynı yöntemler kullanılır.
E) Geri dönüşüm atık yönetim yöntemlerinden biridir.



TEMA TESTİ 1

2. TEMA: EKOLOJİ

1. Komünitelerle ilgili,

- I. Seçilen herhangi iki bireyin vücut hücrelerinin kromozom sayısı aynıdır.
- II. Farklı ekolojik nişe sahip bireylerden oluşur.
- III. Bazı metabolik olayları ortak gerçekleştiren canlılardan oluşur.

ifadelerinden hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

2. Ekosistemin abiyotik faktörleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Çevre sıcaklığı, biyolojik sistemler üzerindeki etkisi ve çoğu organizmanın vücut sıcaklığını tam anlamıyla düzenleme yeteneğine sahip olmaması (soğukkanlılık) nedeniyle, organizmaların yayılışını belirleyen önemli bir faktördür.
- B) Kayaların ve toprağın fiziksel yapısı, pH'si ve mineral bileşimi, bitkilerin ve onlar üzerinde beslenen hayvanların yayılışını sınırlar.
- C) Sucul organizmaların tatlı su ya da deniz ekosistemlerinde bulunması hücre içi osmotik basınç değişimini aynı yönde etkiler.
- D) Rüzgâr, buharlaşma ve konveksiyona (rüzgâr - soğuk faktörü) uygun olarak ısı kaybının artmasıyla çevre sıcaklığının organizmalar üzerindeki etkisini artırır.
- E) Güneş ışığı bitkiler ve fotosentez yapan diğer organizmalar tarafından doğrudan kullanılırken, diğer ekosistemleri çalıştırmak için enerji sağlar.

3. Ekosistemde geniş alanlarda görülen iklime makroklima, özel şartlar nedeniyle küçük alanlarda görülen iklime ise mikroklima denir.

Buna göre, mikroklima ile ilgili;

- I. Bir kayanın altı ya da orman zemini için mikroklima terimi kullanılabilir.
- II. Toprakta buharlaşmanın engellenmesi, rüzgârın yönünün değiştirilmesi gibi durumlar bölgesel mikroklimaları oluşturabilir.
- III. Biyomlar genellikle makroklimalitik özellik gösteren bölgelerdir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir ekosistemde mikroklimatik durumun değişmesi ile;

- I. canlıların beslenme şekli,
 - II. biyoçeşitlilik,
 - III. canlıların yeni ortamlara uyum yetenekleri
- durumlarından hangilerinin değişmesi beklenir?**

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

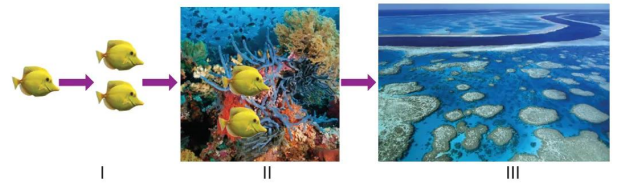
5. Aşağıdaki tabloda bazı ekosistem kavramları örneklendirilmiştir.

	Durum	Örneklem
I	Ekosistem	Haymana Platosu
II	Popülasyon	Kırşehir'deki <i>Solanum tuberosum</i> 'lar
III	Komünite	Çorum'daki çamlar

Buna göre, yukarıda verilen örneklemlerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

6. Aşağıda ekolojik birimler ile ilgili bir görsel verilmiştir.



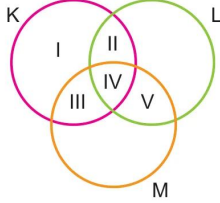
Buna göre, numaralandırılmış birimler ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	I	II	III
A)	Popülasyon	Komünite	Ekosistem
B)	Popülasyon	Ekosistem	Komünite
C)	Komünite	Popülasyon	Ekosistem
D)	Komünite	Ekosistem	Popülasyon
E)	Ekosistem	Komünite	Popülasyon



01AB02FD

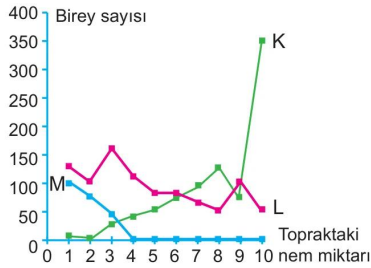
1. Aşağıda K, L ve M ekosistemlerine ait bazı alanlar numaralandırılarak verilmiştir.



Buna göre, belirtilen alanlardan hangisinde türler arası etkileşim ve rekabetin en az olması beklenir?

- A) I B) II C) III D) IV E) V

2. Aşağıdaki grafikte aynı ekosistemdeki üç bitki türünün topraktaki nem miktarına bağlı olan birey sayısı değişimleri gösterilmiştir.



Buna göre,

- Topraktaki nem miktarının artışı M türünün yok olmasına sebep olmuştur.
- K, bir bitki paraziti ise, K ile mücadele için toprağı uzun süre sulamamak gerekir.
- Üç bitki türünün ortak olarak yaşayabileceği nem oranı yoktur.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

3. Canlılardaki;

- göç,
- kış uykusuna yatma,
- üreme

faaliyetlerinden hangileri iklimden etkilenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Ekolojik kavramlarla ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Habitat, bir popülasyonun doğal olarak yaşayıp çoğaldığı yerdir.
- Dünya üzerinde canlıların yaşadığı toplam alan biyomdur.
- Ekosistemler arasındaki geçiş bölgesi ekotondur.
- Belirli bir zamanda ve belirli bir alanda yaşayan aynı türden bireylerin oluşturduğu topluluk popülasyondur.
- Aynı alan içerisinde yaşayan popülasyonların oluşturduğu topluluk komünitedir.

5. Bitkilerin yeryüzündeki dağılışında;

- toprağın pH derecesi,
- gece - gündüz arası sıcaklık farkı,
- güneşin geliş açısı,
- toprağın mineral içeriği

durumlarından hangileri etkilidir?

- A) Yalnız II B) I, II ve III C) I, II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

6. Kendine özgü iklim özelliklerine ve canlı türlerine sahip büyük ölçekli kara ya da su ekosistemlerine "biyom" denir.

Buna göre;

- tropikal yağmur ormanları,
- iğne yapraklı ormanlar,
- çöl

biyomlarındaki canlı çeşitliliği arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) I > II > III B) I > III > II C) II > I > III
D) II > III > I E) III > II > I



TEMA TESTİ 3

2. TEMA: EKOLOJİ

1. Aşağıda ototrof canlılarda gerçekleşen bazı olaylar verilmiştir.

- I. Protein → Amino asit
- II. Glikoz → ATP
- III. Karbondioksit → Besin monomeri

Buna göre, numaralandırılmış olaylardan hangileri heterotrof organizmalar tarafından da gerçekleştirilir?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

2. Saprofit beslenme gösteren canlılar ile ilgili,

- I. Ortamdaki organik atık miktarının artması saprofit canlı sayısını artırır.
- II. Bu beslenme tarzına sahip tüm canlılarda metabolik faaliyetlerin tamamı sitoplazmada gerçekleştirilir.
- III. Bu canlılar besin zincirlerindeki tüm trofik düzeylerdeki canlılar ile ilişkilidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
- B) Yalnız II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Aşağıdakilerden hangisi tüm ototrof beslenen canlıların ortak özelliğidir?

- A) Klorofil sahip olma
- B) Karbondioksit kullanma
- C) İnorganik maddeleri oksitleme
- D) Oksijensiz solunumla ATP üretme
- E) Dokusal organizasyona sahip olmama

4. Sinekkapan bitkisi "*Nepenthes dubia*" hem ototrof hem de heterotrof beslenme gösteren bir bitki çeşididir. Bu canlı fotosentezle organik madde sentezi yapabilmesine rağmen azotça fakir topraklarda yaşadığından yeterince azotlu organik monomer sentezi yapamaz. Bu ihtiyaçlarını yakaladıkları böcekleri sindirerek karşılar.

Buna göre, *Nepenthes dubia* aşağıda verilen olaylardan hangisini hücre dışında gerçekleştirebilir?

- A) Azotlu polipeptitleri amino asitlere kadar hidroliz etme
- B) Besin monomerlerinden hücresel solunum ile ATP üretme
- C) Basit organik moleküllerden kompleks organik molekül üretme
- D) Hidroliz enzimi sentezleme
- E) Karbondioksiti indirgeyerek besin sentezleme

5. Holozoik beslenen canlılar ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- A) Hayvanlar grubunda yer alabilir.
- B) Besinleri genellikle katı olarak alırlar.
- C) Besin çeşidine bağlı olarak diş yapıları değişkenlik gösterir.
- D) Etçil beslenen türlerin bağırsak uzunlukları otçul beslenen türlere göre daha uzundur.
- E) Hem etçil hem otçul beslenen türlerden bazıları selülozu sindiremez.

6. Fotoototrof beslenen canlılara ait;

- I. karbondioksit kullanma,
 - II. ışık enerjisi aracılığıyla ATP sentezleme,
 - III. ökaryot hücre yapısına sahip canlılarda gerçekleşme
- olaylarından hangileri kemoototrof beslenen canlılarda da görülür?**

- A) Yalnız I
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) I ve III
- E) I, II ve III

1-C

2-C

3-B

4-A

5-D

6-A



01DC0A35

1. Böcekçil bitkiler azotça fakir topraklarda yaşarlar. Bu bitki türü ışık enerjisi ile inorganik maddelerden organik madde sentezlerken, yeterince azotlu organik monomer sentezi yapamadıklarından bu ihtiyaçlarını yakaladıkları böcekleri sindirerek karşılarlar.

Buna göre, böcekçil bir bitki aşağıdaki organik bileşik çeşitlerinden hangisini dış ortamdan hazır olarak alabilir?

- A) Amino asit
B) Glikoz
C) Fruktoz
D) Riboz
E) Gliserol

2. Bir su omurgalı türünün, yaşamının farklı evrelerinde beslendiği canlı çeşitleri aşağıdaki tabloda verilmiştir.

	Beslendiği canlı çeşitleri
I. evrede	Su yosunu, Su böceği
II. evrede	Salyangoz, Küçük balıklar

Bu omurgalı hayvanın yaşamının I. ve II. evrelerindeki beslenme şekli aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- | | I | II |
|----|----------|----------|
| A) | Herbivor | Karnivor |
| B) | Herbivor | Omnivor |
| C) | Karnivor | Omnivor |
| D) | Omnivor | Karnivor |
| E) | Omnivor | Herbivor |

3. Bir ekosistemde;

- I. ortamdaki organik atık miktarının azalması,
II. üretici canlılar arasındaki rekabetin artması,
III. salgın hastalıkların artması

niceliklerinden hangilerindeki artış, saprofit organizma sayısının artışına neden olabilir?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve II
D) I ve III
E) II ve III

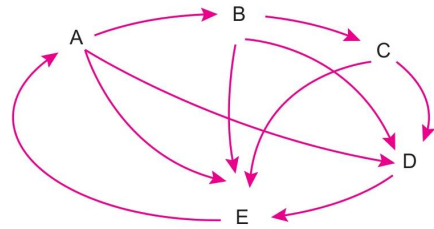
4. Aşağıdakilerden hangisi ototrof tüm organizmaların ortak özelliğidir?

- A) Kloroplasta sahip olma
B) Karbondioksit kullanma
C) İnorganik maddeleri oksitleme
D) Besin sentezi sırasında su kullanma
E) Hücresel organizasyona sahip olma

5. Aşağıdakilerden hangisi heterotrof tüm organizmaların ortak özelliğidir?

- A) Dokusal organizasyona sahip olma
B) Hücresel solunumla ATP sentezi sırasında su üretimi
C) Hücre dışı sindirimle polimer maddelerin sindirimi
D) Ökaryot hücre yapısına sahip olma
E) Kendine özgü polimer madde sentezleyebilme

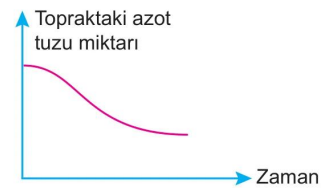
6. Aşağıda beş farklı canlı arasındaki besin ağı gösterilmiştir.



Buna göre verilen canlılardan hangisinin beslenme çeşidi diğerlerinden farklıdır?

- A) E
B) D
C) C
D) B
E) A

7. Aşağıda topraktaki azot tuzu miktarının zamana bağlı değişimi grafiklenmiştir.



Buna göre, değişime neden olan canlı ile ilgili,

- I. Ototrof beslenme gösteren bir canlıdır.
II. Denitrifikasyon bakterisi olabilir.
III. Substrat düzeyinde fosforilasyon ile ATP sentezi yapar.

ifadelerinden hangilerinin doğruluğu kesindir?

- A) Yalnız I
B) Yalnız II
C) Yalnız III
D) I ve II
E) I ve III

1-B

2-D

3-E

4-B

5-E

6-E

7-C



TEMA TESTİ 5

2. TEMA: EKOLOJİ

1. “Robert Paine 1960’larda *Pisaster* cinsinden bir predatör (avcı) olan denizyıldızını Washington sahilinin gel git zonu-ndaki deneysel alandan elle uzaklaştırmıştır.



Bunun sonucunda *Pisaster*’in esas avı olan midye, kayalar-
daki önemli kaynak alanlar için tüm diğer kıyı şeridi organiz-
malarına (algler, palamut midyeleri, salyangoz gibi) üstün-
lük sağlamışlardır. Robert Paine’nin deney bölgelerindeki
farklı türlerin sayısı 15 türden, 5 türün altına düşmüştür.”

**Buna göre, Robert Paine’nin yaptığı deneyde *Pisaster* cinsinden denizyıldızı için yapılacak en uygun tanımla-
ma aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Kilit taşı tür
C) İstilacı tür
B) Endemik tür
D) Nesli tükenen tür
E) İndikatör tür

2. “Amerika’da, Shakespeare’in oyunlarından etkilenen sivil bir grup, oyunlarda bahsedilen bitki ve hayvanların çoğunu Amerika’ya ithal etmiştir. İthal edilen türlerden biride Avrupa sığırcığıdır.



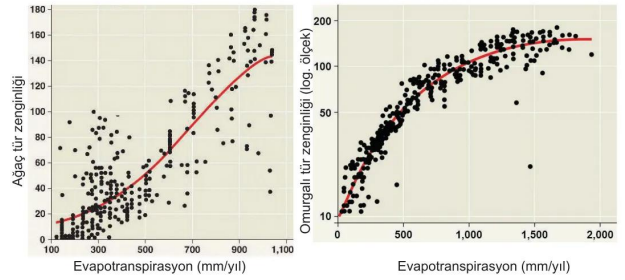
1890 yılında ithal edilen 120 tane sığırcık New York’taki Central Park’a bırakıldı. Sığırcıklar alana yerleştikten elli yıl kadar sonra yüz milyon birey sayısına ulaşarak Birleşik Dev-
letler ve Kanada’daki yerli ötücü kuş türlerinin yerini aldı.”

**Buna göre, Avrupa sığırcık kuşu ile ilgili en uygun ta-
nımlama aşağıdakilerden hangisidir?**

- A) Kilit taşı tür
C) İstilacı tür
B) Endemik tür
D) Nesli tükenen tür
E) İndikatör tür

3. Ekosistemlerde biyolojik çeşitliliği etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bunlardan iki tanesi güneş ışığı ve sudur. Genellikle bu faktörler evapotranspirasyon (topraktan su-
yun buharlaşma yoluyla ve bitkilerden suyun terleme yolu-
yla kaybedilmesi) hızı ve canlı çeşitliliği arasındaki ilişki ile
ölçülür.

Aşağıdaki grafiklerde evapotranspirasyon ile ağaç tür zen-
ginliği ve omurgalı hayvanların tür zenginliği verilmiştir.



Buna göre,

- Evapotranspirasyon, hem üretici hem de tüketici orga-
nizma çeşidini etkilemektedir.
- Ağaç çeşitliliğinin fazla olması, omurgalı canlı çeşidini
de etkilemektedir.
- Bol yağmur alan sıcak alanlarda, sıcaklığın düşük oldu-
ğu ya da az yağış alan alanlara göre tür çeşitliliği daha
fazladır.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız II
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

4. Yeşil dünya hipotezine göre otçullar nispeten küçük miktarda bitki biyoması tüketirler. Bunun sebebi diğer otçul hay-
vanlar, avcılar, parazitler ve hastalıkların yer aldığı çeşitli
faktörlerdir.

Yeşil dünya hipotezine göre;

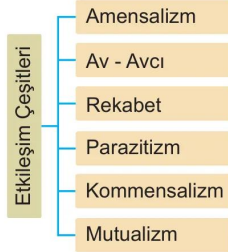
- bitkilerin otçullara karşı geliştirdikleri savunma meka-
nizmaları,
- sıcaklık, nem gibi abiyotik faktörler,
- tür içi rekabet

**durumlarından hangileri herbivorların kontrol altına
alınmasında etkili olabilir?**

- A) Yalnız I
B) Yalnız III
C) I ve II
D) II ve III
E) I, II ve III



1. Komüniteyi oluşturan canlılar arasındaki etkileşim çeşitleri ile ilgili bir şema aşağıda verilmiştir.



Buna göre, verilen ilişkilerden kaç tanesinde ilişkiyi oluşturan canlılardan en az bir tanesi ilişkiden pozitif ya da negatif yönde etkilenmemektedir?

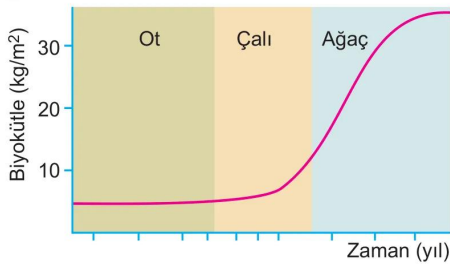
- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

2. “Afrika’da yaşayan bir kuş türü ile gergedan ve bazı yabani hayvanlar arasındaki etkileşimde, kuş türü yabani hayvanların derileri üzerindeki bit ve keneleri yiyerek beslenir. Kuvvetli içgüdü ile de yaklaşan düşmanı hissedip yabani hayvandan uzaklaşarak beslenmesini sağladığı hayvanı tehlikeye karşı uyarır.”

Buna göre, bu kuş türü ile yabani hayvanlar arasındaki ilişki aşağıdaki kavramlardan hangisiyle açıklanabilir?

- A) Mutualizm B) Kommensalizm
C) Rekabet D) Amensalizm
E) Parazitizm

3. Toprak oluşumunun gözlenmediği bir ortamda zaman içerisinde bazı canlıların biyokütle miktarlarındaki değişim aşağıda gösterilmiştir.



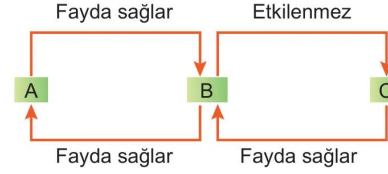
Buna göre,

- I. Grafiklelen değişim ikincil süksesyona aittir.
II. Grafiklelen değişim ile hayvan çeşitlerinde de değişiklikler gözlenir.
III. Klimaksa 60 yılın sonunda ulaşılmıştır.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

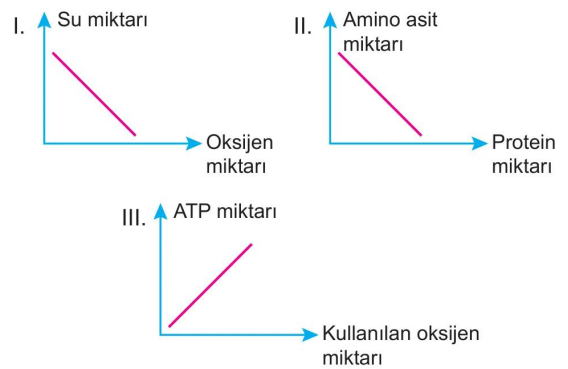
4. Aşağıda üç farklı tür arasındaki etkileşimler şematize edilmiştir.



Buna göre, A - B ve B - C canlıları arasındaki simbiyotik ilişkiler aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- | A - B | B - C |
|-----------------|--------------|
| A) Mutualizm | Kommensalizm |
| B) Kommensalizm | Mutualizm |
| C) Mutualizm | Amensalizm |
| D) Amensalizm | Mutualizm |
| E) Mutualizm | Parazitizm |

5. Ototrof beslenen canlılarda gerçekleşen bazı olaylar aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre, grafiklenen olaylardan hangileri tam parazit bitki çeşitlerinde de gözlenir?

- A) Yalnız II B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



TEMA TESTİ 7

2. TEMA: EKOLOJİ

1. Birincil süksesyon sürecinde meydana gelen evreler aşağıda karışık olarak verilmiştir.
- I. Funda - çalı evresi
 - II. Ağaç evresi
 - III. Ot evresi
 - IV. Yosun evresi

Buna göre, evrelerin toprak oluşumundan sonra meydana geliş sırası aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?

- A) I - III - IV - II
- B) I - IV - III - II
- C) III - IV - I - II
- D) IV - I - II - III
- E) IV - III - I - II

2. Alabalıklar soğuk ve bol oksijenli sularda yaşarlar. Bu nedenle alabalıkların bol miktarda bulunduğu su ortamlarının oksijen bakımından zengin olduğu kabul edilebilir. Herhangi bir kirlilik durumunda alabalıklar yaşadıkları ortamı terkederek ya da ölürler.

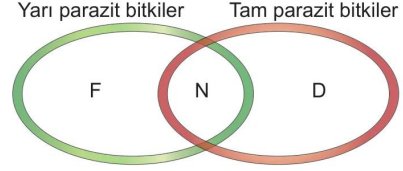
Buna göre, alabalıkların bahsedilen özelliği aşağıdaki tür kavramlarından hangisi ile eşleştirilebilir?

- A) Duyarsız tür
- B) Gösterge tür
- C) İstilacı tür
- D) Transgresif tür
- E) Kilit taşı tür

3. Komüniteler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenebilir?

- A) Komünitede aynı yaşam ortamını paylaşan türler bir arada bulunur.
- B) Komünitedeki canlılar arasında türler arası rekabet görülürken, tür içi rekabet görülmez.
- C) Komünitelerin tipi ve büyüklüğü, sadece çevre şartlarının organizmalar üzerindeki etkisine bağlıdır.
- D) Benzer özelliklere sahip ortamlardaki farklı komünitelerin tür çeşitlilikleri farklı olamaz.
- E) Komünitelerin tür çeşitliliği Ekvator'dan kutup bölgelerine doğru gidildikçe artış gösterir.

4. Aşağıda bitkisel parazitlere ait bir Venn diyagramı verilmiştir.



Buna göre, harflendirilen bölgeler ile ilgili;

- I. **F:** İnorganik maddelerden organik madde sentezi
 - II. **N:** Emeçleri ile odun borusundan su ve mineral madde alımı
 - III. **D:** Suyun fotolizi ile açığa çıkan oksijeni atmosfere verme
- eşleştirmelerden hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

5. Farklı canlılar arasında kurulan simbiyotik ilişkilerdeki canlıların fayda/zarar durumları aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Simbiyotik İlişki	Canlı Fayda - Zarar Durumu	
I	X	Y
	+	+
II	Z	T
	+	0
III	Q	K
	+	-

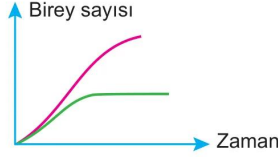
Bu simbiyotik ilişkiler ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Q canlısı, K canlısını konak olarak kullanabilir.
- B) X ve Y canlıları arasında mutualist bir ilişki vardır.
- C) Z - T canlıları birliktelikten ayrıldıklarında T canlısı fayda sağlar.
- D) K canlısı, Q canlısının besin ihtiyacını karşılıyor olabilir.
- E) II numaralı ilişki kommensalizmdir.

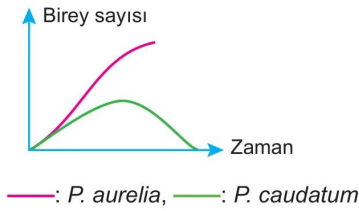


01980641

1. *Paramecium aurelia* ve *Paramecium caudatum* türleri optimum koşullarda ve farklı besin ortamlarında gelişim gösterdiklerinde;



ve aynı besin ortamında gelişim gösterdiklerinde;



grafiklerindeki birey sayısı değişimlerini göstermektedirler.

Buna göre,

- P. caudatum* çevre direncinden daha az etkilendir.
- P. caudatum* türünün üreme hızı *P. aurelia*'dan fazladır.
- Bu iki tür arasında rekabet bulunmaktadır.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I, II ve III

2. Aşağıdaki simbiyotik ilişkilerden hangisi diğerlerinden farklıdır?

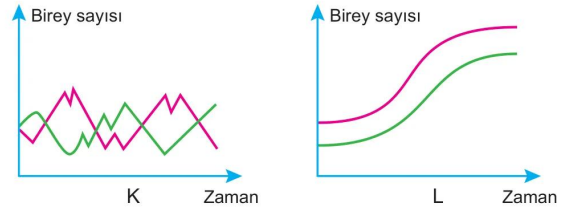
- Denizyıldızlarının, yaralanmalar sonucunda oluşan ölü dokularını karidesler yerler. Bu sayede karidesleri denizyıldızlarının yaralanma bölgelerini mantar istilasından kurtarırlar.
- Hani balığının ağzındaki besin atıkları ve çeşitli parazitler, ördek balığı tarafından belirli aralıklarla temizlenir ve bu sayede ördek balığı besin ihtiyacını karşılar.
- Baklagillerin kökünde yaşayan azot tutucu bakteriler atmosferik azotu baklagillerin kullanacağı hâle getirir, kendisi de baklagilden beslenmektedir.
- Remora balıkları, karın yüzgeçleri ile köpek balıklarına tutunarak köpek balığının besin atıklarından beslenirler.
- İncir bitkisinin meyvesiyle beslenen maymunlar, sindirim atıklarının dışarı atılmasıyla incir tohumlarının çevreye yayılmasını sağlarlar.

3. Kireçli topraklarda çamların emici tüyleri zarar gördüğü için bu topraklarda çam gelişmez. Bu yüzden kireçli topraklara çam ekimi yapılmadan önce çam fidelerinin çukuruna mantar bırakılır. Mantarlar hifleri ile topraktan aldığı su ve mineralleri çama verirken, çam da mantara organik besin verir. Bu birlikteliğe mikoriza adı verilir.

Buna göre, mikoriza aşağıdaki canlılar arasındaki ilişkilerden hangisi ile eşleştirilebilir?

- A) Kommensalizm B) Mutualizm
C) Amensalizm D) Parazitizm
E) Av - avcı

4. Aşağıda iki farklı etkileşime ait grafik verilmiştir.



Buna göre, K ve L etkileşimleri aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

- | | K | L |
|----|--------------|------------|
| A) | Kommensalizm | Parazitizm |
| B) | Parazitizm | Amensalizm |
| C) | Mutualizm | Parazitizm |
| D) | Amensalizm | Mutualizm |
| E) | Av - avcı | Mutualizm |

5. Canlılar arasındaki simbiyotik ilişkiler ile ilgili aşağıdakilerden hangisi söylenemez?

- Kommensalizm ve amensalizmin ortak özelliği en az bir grubun fayda sağlamasıdır.
- Mutualizm ve kommensalizmin ortak özelliği en az bir grubun fayda sağlamasıdır.
- Parazitizm ve amensalizmin ortak özelliği en az bir grubun zarar görmesidir.
- Mutualizm ve parazitizmin ortak özelliği en az bir grubun fayda sağlamasıdır.
- Kommensalizm ve parazitizmin ortak özelliği en az bir grubun fayda sağlamasıdır.



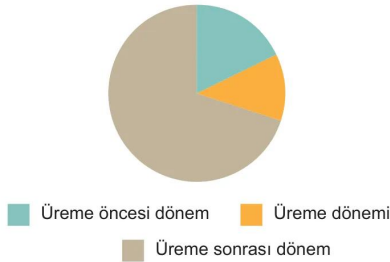
TEMA TESTİ 9

2. TEMA: EKOLOJİ

1. Popülasyonlar ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) Belli bir alanda yaşayan tek bir türe ait bireylerin oluşturduğu topluluktur.
- B) Antalya ili sınırları içinde yaşayan alageyikler popülasyona örnek verilebilir.
- C) Benzer çevre koşullarından etkilenen bireylerden oluşur.
- D) Popülasyonu oluşturan bireylerin tümünün çevre koşullarına direnci ve gereksinimleri aynıdır.
- E) Aralarında gen alışverişi yapabilen canlılardır.

2. Bir popülasyondaki bireylerin yaş grubuna bağlı dağılımları aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre,

- I. Gerilemekte olan bir popülasyondur.
- II. Popülasyonun yaş ortalaması azalmaktadır.
- III. Yaşam ortamı değişmediği sürece tür içi rekabet azalmaktadır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve III
- D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda F, N ve D popülasyonlarının farklı iki zamandaki birey sayıları verilmiştir.

Popülasyon	Birinci zaman	İkinci zaman
F	200.000	220.000
N	50.000	60.000
D	20.000	21.000

Buna göre; F, N ve D popülasyonlarının büyüme oranları arasındaki ilişki aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) $F > N > D$ B) $F > D > N$ C) $F = D > N$
- D) $N > F > D$ E) $N = F = D$

4. Popülasyon yoğunluğunun artışı, birey sayısı artışını sınırlandıran bazı faktörleri ortaya çıkarır.

Buna göre;

- I. rekabet,
- II. ölüm oranı,
- III. göç

faktörlerinden hangilerindeki artış popülasyon yoğunluğunu azaltmaktadır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
- D) I ve II E) I, II ve III

5. Doğal ortamlarında popülasyonların logaritmik büyümesini engelleyen canlı ve cansız çevrenin yarattığı sınırlayıcı etmelere çevresel direnç denir.

Buna göre;

- I. kaynaklardaki azalma,
- II. tür içi ve türler arası rekabet,
- III. yaşam alanının artması,
- IV. bulaşıcı hastalıkların azalması

durumlarından hangileri çevresel direnç olarak değerlendirilebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) I, II ve IV
- D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

1-D

2-C

3-D

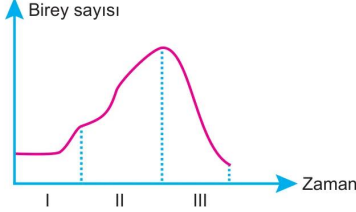
4-E

5-A



02680399

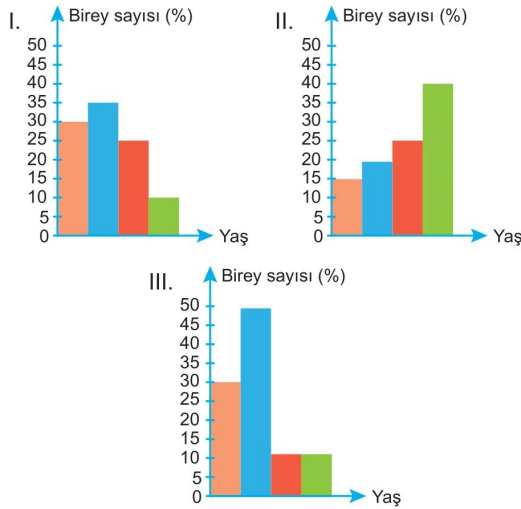
1. Aşağıda bir hayvan popülasyonunun birey sayısı değişimi grafiklenmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) II numaralı zamanda popülasyon içine göçler artmış olabilir.
 B) Avcı hayvan sayısının artması III numaralı zamandaki değişime neden olabilir.
 C) Tür içi rekabetin en fazla olduğu zaman I'dir.
 D) Birey başına düşen yaşam alanının artması, II numaralı zamandaki değişime neden olabilir.
 E) Bu büyüme eğrisinin denge evresi yoktur.

2. Aşağıda üç farklı ülkedeki bireylerin yaş gruplarına göre birey sayısı yüzdeleri verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılarak verilen ülkelerin popülasyon büyüme hızlarının küçükten büyüğe sıralanması aşağıdakilerden hangisinde verilmiştir?

- A) I - II - III
 B) II - I - III
 C) II - III - I
 D) III - I - II
 E) III - II - I

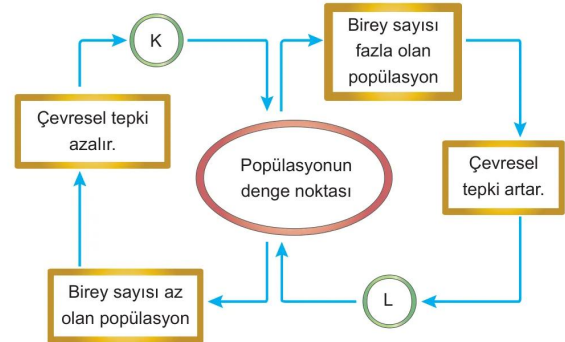
3. Aşağıda popülasyonlar ile ilgili bazı tanımlar verilmiştir.

- Belirli bir zamanda, habitat bozulması olmaksızın belirli bir çevrenin destekleyebileceği maksimum popülasyon büyüklüğüdür.
- Birim alan ya da birim hacimde bulunan birey sayısıdır.
- Belirli bir zamanda üreme sonucu popülasyona katılan birey sayısının popülasyondaki artıştan önceki birey sayısına oranıdır.
- Bir popülasyonun yaşadığı çevrede büyüme ve gelişmesini engelleyen her türlü biyotik ve abiyotik faktörlerdir.

Buna göre, verilen tanımlar ile aşağıdaki kavramlar eşleştirildiğinde hangi kavram açıkta kalır?

- A) Doğum oranı
 B) Ölüm oranı
 C) Çevre direnci
 D) Popülasyon yoğunluğu
 E) Taşıma kapasitesi

4. Aşağıda bir popülasyon dengesi ile ilgili bir şema verilmiştir.



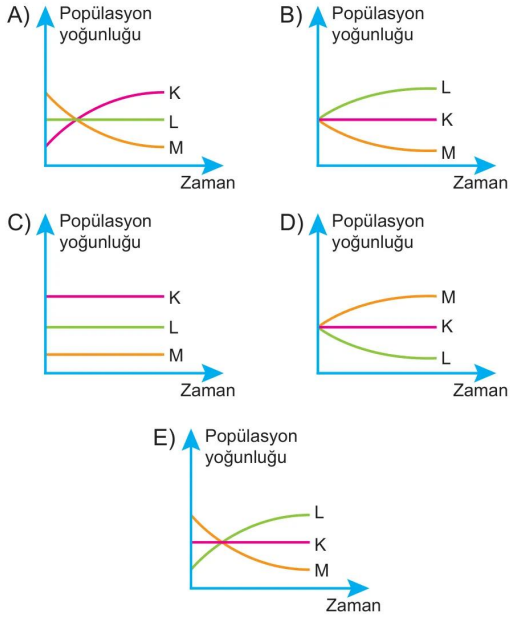
Buna göre;

- I. K'de doğum/ölüm oranı 1'den büyüktür.
 II. L'de dışa göçler içe göçlerden fazladır.
 III. K'deki rekabet, L'deki rekabetten daha fazladır.
 ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
 B) Yalnız II
 C) Yalnız III
 D) I ve II
 E) II ve III



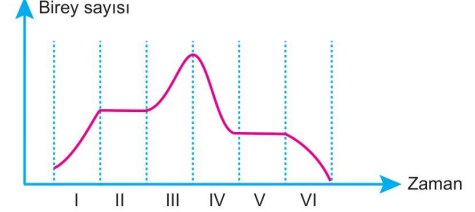
1. Başlangıçta yoğunlukları eşit olan üç farklı popülasyonda belirli bir zaman dilimi içinde meydana gelen bazı değişimler aşağıda verilmiştir.
- K** popülasyonunda, doğum + içe göçlerin oranı, ölüm + dışı göçlerin oranına eşittir.
- L** popülasyonunda çevre direnci çok yüksektir.
- M** popülasyonunda üssel büyüme gözlenmektedir.
- Buna göre; K, L ve M popülasyonlarının yoğunluklarında meydana gelen değişimler aşağıdaki grafiklerden hangisinde verilmiştir?**



2. Taşıma kapasitesine ulaşmış bir popülasyon ile ilgili,
- I. Tür içi rekabet artar.
- II. Doğurganlık oranı içgüdüsel olarak azalabilir.
- III. Birey başına düşen yaşam alanı en küçük değerindedir.
- Yargılarından hangileri doğrudur?**

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

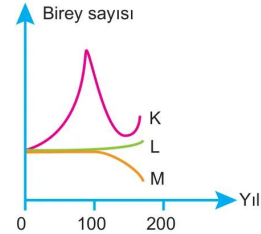
3. Belirli bir ekosistemde bulunan popülasyondaki birey sayısının zamana bağlı değişimi aşağıda grafiklenmiştir.



Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi söylenemez?

- A) I. ve III. zaman aralıklarındaki büyüme hızları pozitif değerdedir.
- B) II ve V. zaman aralıklarında ortam koşulları aynıdır.
- C) IV. zaman aralığında avcı sayısı artmış olabilir.
- D) VI. zaman aralığında popülasyon yok olmaya başlamıştır.
- E) III. zaman aralığının sonunda, popülasyon taşıma kapasitesinin üst sınırına ulaşmıştır.

4. Bir geyik popülasyonunun birey sayısının çeşitli avlanma durumlarına göre yıllar içerisindeki değişimi aşağıda grafiklenmiştir.



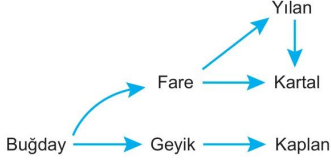
Buna göre, 100. yıldan sonraki K, L ve M değişimlerine neden olan avlanma durumları aşağıdakilerden hangisinde doğru eşleştirilmiştir?

	K	L	M
A) Aşırı avlanma	Aşırı avlanma	Dengeli avlanma	Avlanma
B) Av yasağı	Aşırı avlanma	Dengeli avlanma	Dengeli avlanma
C) Dengeli avlanma	Av yasağı	Aşırı avlanma	Aşırı avlanma
D) Dengeli avlanma	Aşırı avlanma	Av yasağı	Av yasağı
E) Aşırı avlanma	Av yasağı	Dengeli avlanma	Dengeli avlanma



03290775

1. Aşağıda bir ekosistemde yaşayan bazı canlılar arasındaki besin ağı şematize edilmiştir.



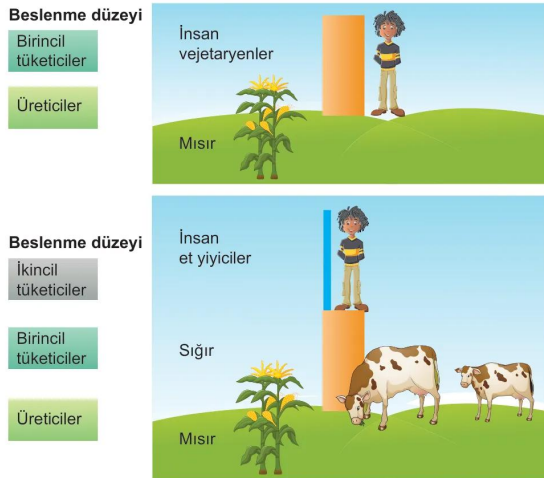
Buna göre,

- Kartal 3 ya da 4. trofik düzeyde yer almaktadır.
- Yılan sayısının artması geyikler arasındaki besin rekabetini azaltır.
- Ototrof organizmaların sayısal artışı sadece etobur organizmaları etkiler.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Besin zincirlerinde canlılar beslenme çeşitlerine göre sıralanırlar. Besin zincirlerinin ilk halkasında üreticiler diğer halkalarında ise tüketici organizmalar yer alır. Bazı tüketiciler hem etçil hem de otçul beslenme gösterdiklerinden besin zincirlerinde 2. ya da 3. trofik düzeyde 1. ya da 2. tüketici olarak bulunurlar.
- Aşağıda hem etçil hem de otçul beslenme gösteren insanın farklı iki beslenme zincirindeki durumu gösterilmiştir.



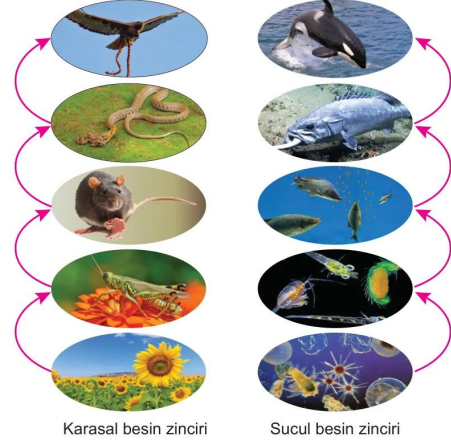
Buna göre,

- Bazı canlılar farklı besin zincirlerinde farklı trofik düzeylerde yer alabilir.
- İnsanın ikincil tüketici olması durumunda üreticilerden aktarılan enerji miktarı, birincil tüketici olması durumunda üreticilerden aktarılan enerji miktarından fazladır.
- Trofik düzeylerde yukarı doğru çıkıldıkça vücut büyüklüğü her zaman artar.

yorumlarından hangileri yapılamaz?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Aşağıda karasal ve sucul bir besin zinciri verilmiştir.

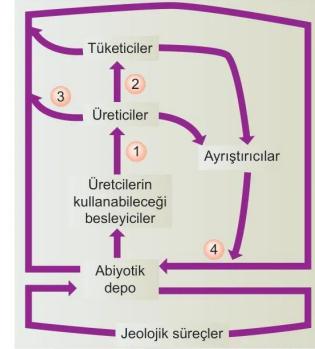


Buna göre, örnek olarak verilen karasal ve sucul besin zincirlerinde;

- birincil trofik düzeyde yer alan canlıların beslenme şekli,
 - besin zincirindeki trofik düzey sayısı,
 - son tüketiciye aktarılan zehirli madde miktarı
- durumlarından hangileri ortaktır?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) II ve III

4. Ekosistemde döngüler, hem biyotik hem de abiyotik bileşenleri içermektedir. Aşağıda biyokimyasal döngüler için genel bir şema verilmiştir.



Buna göre, numaralandırılmış olaylar ile ilgili;

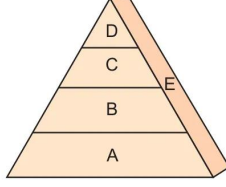
- 1 numaralı olay ototrofların inorganik maddeleri abiyotik depolardan alarak organik bileşiklere dönüştürdüğünü ifade eder.
- 2 numaralı olay üreticiler üzerinden beslenen tüketicilerin beslenme yoluyla organik madde ihtiyaçlarını karşıladığını ifade eder.
- 3 numaralı olay üretici ve tüketicilerin bazı kimyasal maddeleri doğrudan döngüye verdiğini ifade eder.
- 4 numaralı olay bitki ve hayvan atıkları, leşlerin ayrıştırıcılar tarafından döngüye kazandırıldığını ifade eder.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) I ve II B) III ve IV C) I, II ve III
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV



1. Aynı besin zincirinde yer alan beş canlının enerji piramidindeki yerleri aşağıda gösterilmiştir.



Bu besin piramidinde yer alan canlılarla ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) A canlısı, klorofil pigmenti sayesinde inorganik maddelerden organik madde üretimi yapmaktadır.
B) B canlısı C canlısının avı, A canlısının avcısıdır.
C) Genellikle vücut büyüklüğü en fazla olan canlı D gibi son tüketicidir.
D) Biyolojik birikimin en az olduğu canlı A'dır.
E) E canlısı, A canlısına enerji aktarabilir.

2. Enerji piramidinde bulunan canlılar arasındaki etkileşim ile ilgili,

- I. Trofik düzey sayısı arttıkça birey sayısı azalır.
II. Herhangi bir trofik düzeydeki canlı sayısındaki artış alt trofik düzeydeki canlıların tamamını olumlu etkiler.
III. Trofik düzeyler arasında her zaman doğrudan organik besin ve enerji aktarımı gerçekleşir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

3. Bir ekosistemdeki aynı besin zincirinde yer alan K, L ve M canlıları ile yapılan bir deneyde, her seferinde canlılardan birinin birey sayısının azaltılması ile diğer organizmalardaki birey sayısı değişimleri kaydedilmiş ve aşağıdaki tablo elde edilmiştir.

Birey sayısı azaltılan grup	Durum	
K	L azalır.	M azalır.
L	K artar.	M azalır.
M	L artar.	K azalır.

Tabloda verilen değişimler dikkate alındığına K, L ve M canlılarının biyokütle miktarı bakımından çoktan aza doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisinde doğru olarak verilmiştir?

- A) K - L - M
B) M - L - K
C) K - M - L
D) L - M - K
E) M - K - L

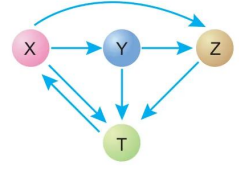
4. Yanda aynı ekosistemde yer alan canlılar arasındaki beslenme ilişkileri gösterilmektedir.

Buna göre, bu besin ağındaki canlılar ile ilgili,

- I. Z canlısı hem etçil, hem otçul beslenme göstermektedir.
II. T canlısı inorganik maddelerden organik madde üretebilir.
III. Y ve Z canlıları arasında hem rekabet, hem de av - avcı ilişkisi bulunur.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
B) Yalnız III
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III

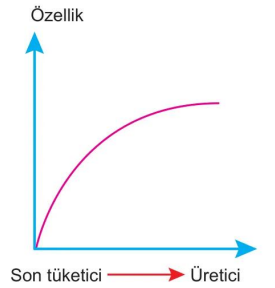


5. Karasal besin zincirinde son tüketicilerden üreticilere doğru gidildikçe trofik düzeyler arasında değişen bir özellik yandaki grafikte gösterilmiştir. Buna göre, grafikteki değişken;

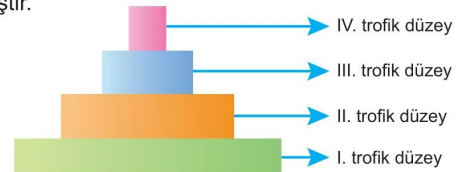
- I. birey sayısı,
II. biyokütle,
III. vücut büyüklüğü

özelliklerinden hangileri olamaz?

- A) Yalnız III
B) I ve II
C) I ve III
D) II ve III
E) I, II ve III



6. Aşağıda bir besin zincirine ait olan biyokütle piramidi gösterilmiştir.



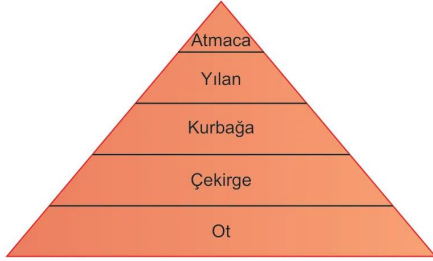
Buna göre, aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) I. trofik düzeydeki canlıların toplam biyomasi, II. trofik düzeydeki canlıların biyomasından fazladır.
B) IV. trofik düzeyde yer alan canlılarda biyolojik birikim en fazladır.
C) Üst trofik düzeylere doğru çıkıldıkça aktarılan enerji miktarı azalmaktadır.
D) III. trofik düzeydeki canlıların birey sayısı, IV. trofik düzeydeki canlıların birey sayısından fazladır.
E) Vücut büyüklüğü en fazla olan canlılar, her zaman I. trofik düzeyde yer alır.

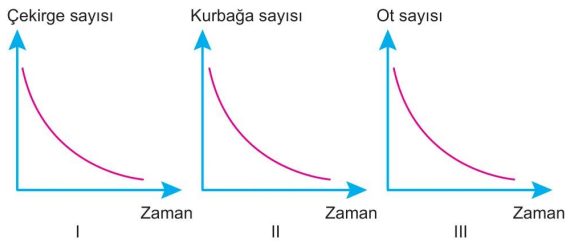


05160667

1. Aşağıda aynı ekosistemde bulunan canlıların oluşturduğu biyokütle piramidi verilmiştir.



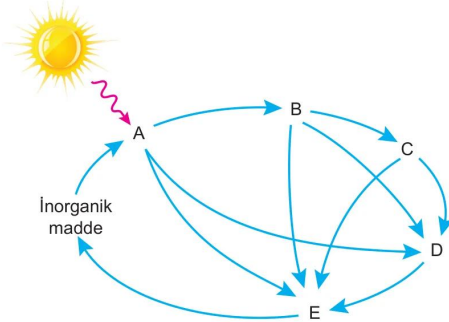
Buna göre, atmaca sayısındaki artış,



grafiklerindeki değişimlerden hangilerine neden olması beklenir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki beş farklı canlı arasındaki beslenme ilişkisi ve besin ağı gösterilmiştir.



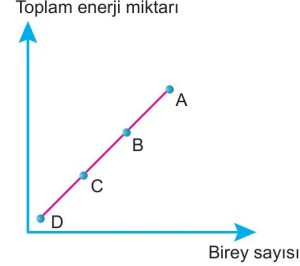
Buna göre, verilen ilişkiler dikkate alındığında,

- I. E türü saprofit beslenme tarzına sahip prokaryot ya da ökaryot hücre yapısında olabilir.
II. D türü ikinci, üçüncü ve dördüncü trofik düzeylerde yer alabilen bir türdür.
III. A türü sindirim kanallarında nişasta ve selüloz sindirimini gerçekleştirebilir.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir besin zinciri için çizilen aşağıdaki grafikte birey sayısı ile toplam enerji miktarı arasındaki ilişki verilmiştir.



Buna göre,

- I. Toplam enerji miktarı ile aynı trofik düzeyde yer alan canlı sayısı arasında doğru orantılı bir ilişki vardır.
II. A canlısı bu besin zincirinde 1. trofik düzeyde yer almaktadır.
III. D canlısı bu besin zincirinde en fazla biyolojik birikim görülen organizmadır.

yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

4. Bir su ekosisteminin aynı besin zincirinde yer alan;

- I. fitoplankton,
II. zooplankton,
III. küçük balık

numaralanmış canlıların birey sayıları ve biyokütelleri ile ilgili aşağıda verilen sıralamalardan hangisi doğrudur?

	Birey sayısı	Biyokütle
A)	II > III > I	I > II > III
B)	II > I > III	I > III > II
C)	I > II > III	I > II > III
D)	III > I > II	II > I > III
E)	III > II > I	III > I > II

5. Aşağıda bir besin zincirinde bulunan canlılara ait bazı özellikler verilmiştir.

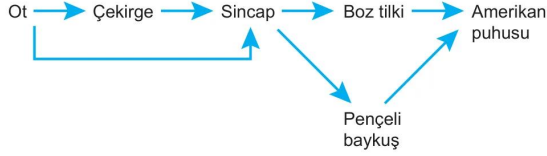
- L türü biyolojik birikimin en fazla olduğu canlı çeşididir.
- M türü K canlısının avcısı, L canlısının avidir.
- N türü inorganik maddelerden ışık enerjisi ile organik madde sentezi gerçekleştirebilir.
- K türü selüloz sindirimi yapabilir.

Buna göre; K, L, M ve N türlerinin oluşturduğu besin zinciri (üreticiden son tüketiciye) aşağıdaki seçeneklerden hangisinde sıralanmıştır?

- A) K, L, M, N B) L, K, M, N C) M, L, K, N
D) N, K, M, L E) N, K, L, M



1. Aşağıda karasal bir ekosistemde bulunan canlılara ait besin ağı verilmiştir.



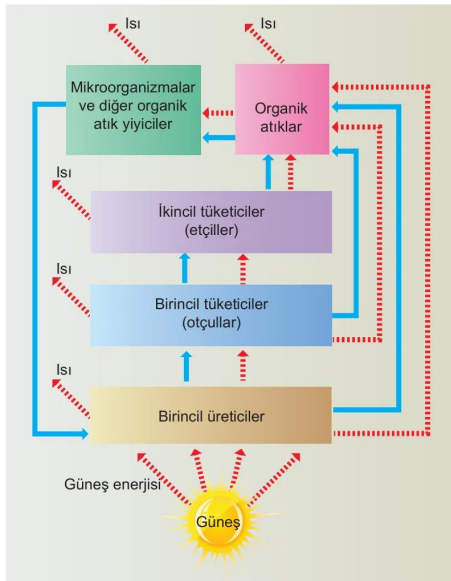
Buna göre,

- Sincap, hem otçul hem etçil beslenme göstermektedir.
- Çekirgenin tek besin kaynağı ot iken, Amerikan puhusu hem boz tilki hem de pençeli baykuşla beslenmektedir.
- Aktarılan enerji miktarı en az olan canlı boz tilkidir.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıda verilen ekosistem şemasında, enerji akışını kesik kırmızı çizgiler, besin maddesi (inorganik ya da organik madde) geçişlerini ise mavi çizgiler göstermektedir.



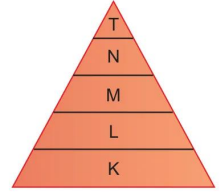
Buna göre,

- Ayrıştırıcılardan üreticilere hem enerji hem de besin aktarımı gerçekleşmektedir.
- Canlılar arasında enerji aktarımı yapılırken kullanılabilir enerjinin bir kısmı ısı şeklinde kaybolur.
- Ekosistemlerin temel enerji kaynağı güneş enerjisidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

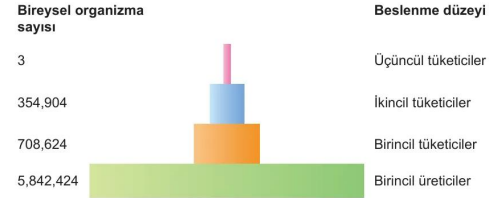
3. Yanda aynı habitatta yaşayan ve aralarında beslenme ilişkisi bulunan K, L, M, N ve T canlılarına ait besin piramidi verilmiştir.



Salgın bir hastalık sonucunda dördüncü trofik düzeyde yer alan canlı sayısının azalması bu piramitte yer alan canlılardan hangilerinin sayısını azaltır?

- A) Yalnız K B) L ve T C) K, L ve M
D) M, N ve T E) K, M ve T

4. Aşağıda Michigan maviçim çayırında bulunan ve aynı besin ağına yer alan canlıların birey sayısı piramidi verilmiştir.



Buna göre,

- Üretici organizmalar 6 milyona yakın birey sayısı ile temsil edilirken karnivor tüketici sayısı 350 bin civarındadır.
- Birincil tüketici organizmalar kesinlikle herbivordur.
- İkincil tüketiciler ile üçüncül tüketiciler besin için rekabet etmektedir.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

5. Aşağıda Florida Silver Springs'de bir bataklıktaki bulunan ve aynı besin ağına yer alan canlıların biyomas piramidi verilmiştir.



Buna göre,

- Üretici organizmaların biyoması, tüketici organizmaların biyomasından daha fazladır.
- Üst trofik düzeylere çıkıldıkça biyomasta çok yüksek oranda düşüşler gözlenmektedir.
- Bu zincirde yer alan tüketicilerin nesli tükenme tehlikesi altındadır.

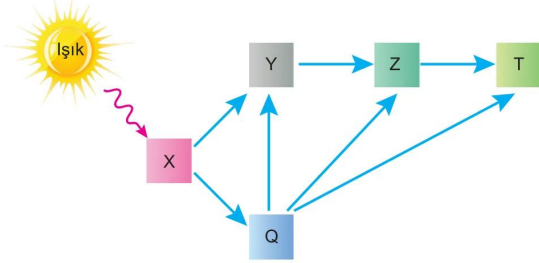
yorumlarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III



07200327

1. Aşağıda bir kara ekosisteminde yer alan besin ağı verilmiştir.



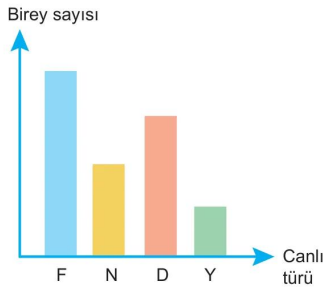
Buna göre,

- X canlısının birey sayısındaki değişim tüm canlıların birey sayısını benzer yönde etkiler.
- Bu besin ağındaki ayrıştırıcı organizma gösterilmemiştir.
- Z canlısının birey sayısı T canlısından fazla, Y canlısından azdır.

yorumlarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

2. Aşağıdaki grafik karasal bir ekosistemde aynı besin piramidi de yer alan canlıların birey sayısını göstermektedir.



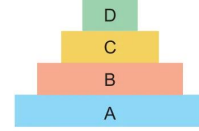
Buna göre,

- Bu canlıların besin zincirinde üreticiden son tüketiciye doğru sıralanması Y - N - D - F şeklindedir.
- N canlısı sadece otobur beslenmektedir.
- Bu besin zincirinde biyolojik birikimin en fazla olduğu canlı Y'dir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Bir orman ekosistemindeki canlılara ait enerji piramidi aşağıda verilmiştir.



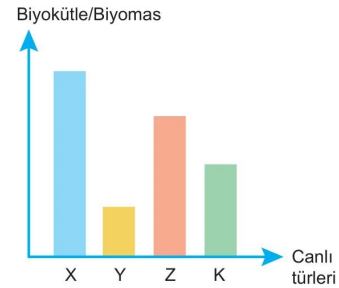
Buna göre, belirtilen piramit ile ilgili,

- A canlılarının vücut büyüklüğü, bu besin zincirinde yer alan diğer canlıların vücut büyüklüğünden daha fazla olabilir.
- D canlısı saprofit beslenebilir.
- B canlısının birey sayısı artışına A ve D canlılarının birey sayısı artışı neden olabilir.

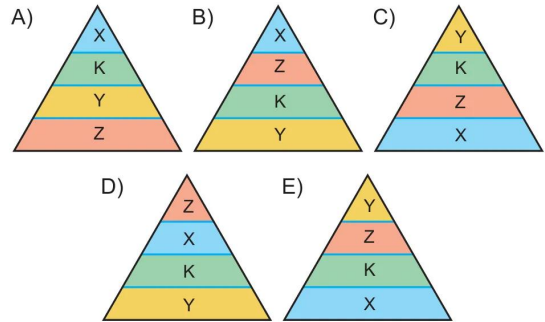
ifadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıdaki grafikte sucul bir ekosistemde bulunan ve aynı besin zincirinde yer alan canlı türlerinin biyokütle (biyomas) oranları gösterilmiştir.

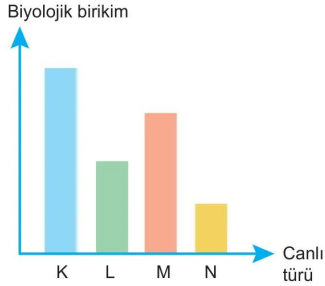


Buna göre, belirtilen canlıların besin piramidindeki trofik düzeyleri aşağıdakilerden hangisinde doğru verilmiştir?





1. Aşağıdaki grafikte aynı besin zincirinde yer alan canlıların biyolojik birikim sonucunda dokularında biriken zehirli madde miktarı verilmiştir.



Grafiğe göre,

- Grafikte biyolojik birikim yerine vücut büyüklüğü yazılabilir.
- K, doğadaki organik atıklarla beslenen saprofit bir canlıdır.
- L ve M canlısı sindirim kanalında nişasta, selüloz gibi bitkisel kaynaklı besinleri sindirebilir.

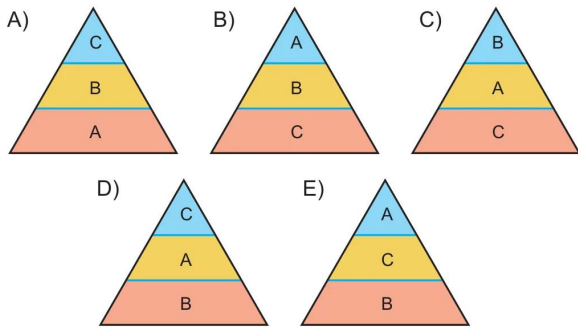
yargılarından hangileri kesinlikle doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) I ve III E) I, II ve III

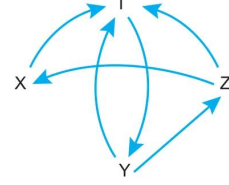
2. Karasal bir ekosistemde yer alan ve aynı besin zincirinde bulunan üç canlıya ait bazı özellikler şunlardır:

- C canlısının birey sayısı azalışına, A canlısının birey sayısı artışı ya da B canlısının birey sayısının azalışı sebep olabilir.
- B canlısının kuru ağırlığı ışıklı ortamda artmaktadır.
- A canlısındaki biyolojik birikim diğer canlılara göre daha fazladır.

Yukarıda verilen bilgilere göre bu üç canlı arasındaki besin piramidi aşağıdakilerden hangisidir?



3. Aşağıda aynı habitatta yaşayan canlılar arasındaki beslenme ilişkileri şematize edilmiştir.



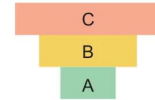
Buna göre,

- T canlısından Y canlısına enerji aktarımı gerçekleştirilmez.
- X canlısının birey sayısının azalışına neden olan salgın hastalık sadece Z canlısının birey sayısını etkiler.
- Z canlısı birincil tüketicidir.

yargılarından hangileri doğrudur?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
D) I ve II E) I ve III

4. Aşağıda aynı besin zincirinde yer alan canlılara ait çeşitli faktörlere bağlı olarak çizilen bir piramit verilmiştir.



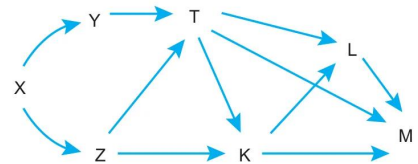
Buna göre, görseli verilen piramit;

- birey sayısı,
- biyokütle,
- aktarılan enerji,
- vücut büyüklüğü,
- biyolojik birikim

faktörlerinden hangilerine bağlı olarak çizilmiştir?

- A) I ve II B) IV ve V C) I, II ve III
D) II, III ve V E) I, II ve IV

5. Aşağıda aynı habitatta yer alan canlılara ait besin ağı verilmiştir.



Buna göre, verilen besin ağında yer alan canlılardan kaç tanesi en az iki farklı canlı ile beslenmektedir?

- A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6

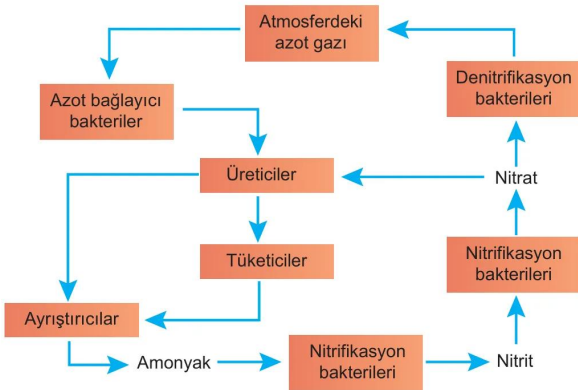


08480955

1. Madde döngüleri ile ilgili aşağıdaki ifadelerden hangisi yanlıştır?

- A) Fosil yakıtların tüketiminin artması atmosferdeki sera gazı miktarını artırdığından küresel ısınmaya sebep olur.
- B) Yıldırım ve şimşek atmosferik azotun toprağa bağlanmasını sağlayan tek olaydır.
- C) Solunum ve fotosentez olayları doğadaki karbondioksit ve oksijen dengesine katkı sağlar.
- D) Atmosferdeki karbondioksit kemosentetik ya da fotosentetik organizmalar tarafından kullanılabilir.
- E) Su döngüsünde fiziksel ve kimyasal olaylar gerçekleşebilir.

2. Aşağıda azot döngüsü şematize edilmiştir.



Buna göre,

- I. Nitrifikasyon ve denitrifikasyon olayları birbirine zıt biyokimyasal tepkimelerden oluşur.
- II. Nitrifikasyon yapan canlılar amonyağı oksitleyerek aynı zamanda zehirli bir azotlu bileşiğin zehir etkisini azaltır.
- III. Saprofit organizmalar azotlu organik atıkları bitkilerin kullanabileceği azota çevirir.

İfadelerinden hangileri doğrudur?

- A) Yalnız II
- B) Yalnız III
- C) I ve II
- D) II ve III
- E) I, II ve III

3. Azot döngüsü sırasında gerçekleşen reaksiyonlardan bazıları aşağıda verilmiştir.

- I. Protein → Amonyak
- II. Amonyak → Nitrit
- III. Nitrit → Nitrat
- IV. Nitrat → Azot gazı

Bu reaksiyonları gerçekleştiren canlı çeşitleri ise şunlardır.

K - Denitrifikasyon bakterisi

L - Nitrit bakterileri

M - Çürükçül bakteriler

N - Nitrat bakterileri

Buna göre, belirtilen reaksiyonlar ve bu reaksiyonları gerçekleştiren canlı çeşitleri ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

	K	L	M	N
A)	I	II	III	IV
B)	II	I	III	IV
C)	II	III	IV	I
D)	IV	II	I	III
E)	IV	I	III	II

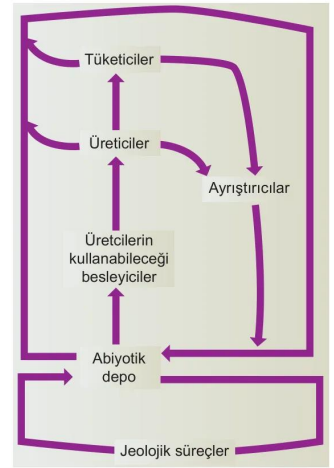
4. Ekosistemde döngüler, hem biyotik hem de abiyotik bileşenleri içermektedir. Yanda biyokimyasal döngüler için genel bir şema verilmiştir.

Buna göre,

- I. Üreticiler, kimyasalları abiyotik depolardan alıp organik bileşikler hâline getirir.
- II. Abiyotik depolarda bazı maddeler jeolojik süreçlerden geçerek fosil yakıtlara dönüşebilir.
- III. Üretici ve tüketiciler kullandıkları bazı maddeleri doğrudan çevreye bırakırken, bazı maddeler ayrıştırıcılar aracılığıyla döngüye katılır.

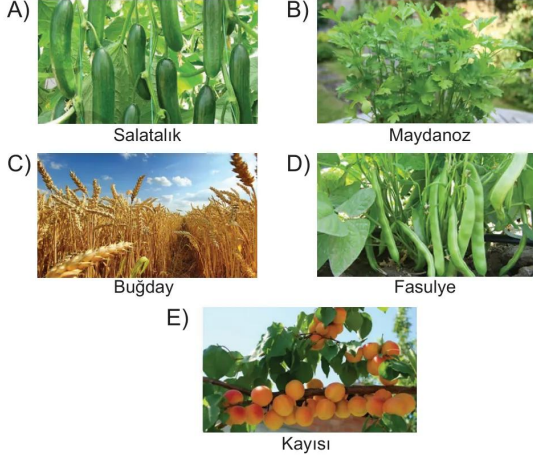
Yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız III
- B) I ve II
- C) I ve III
- D) II ve III
- E) I, II ve III

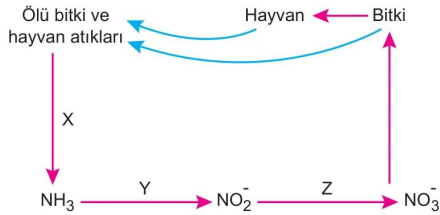




1. Topraktaki nitrat tuzu miktarını artırmak isteyen bir üretici aşağıdaki bitki çeşitlerinden hangisinin ekimini daha fazla yapmalıdır?



2. Aşağıda azot döngüsünde gerçekleşen bazı olaylar harflendirilerek gösterilmiştir.



Buna göre,

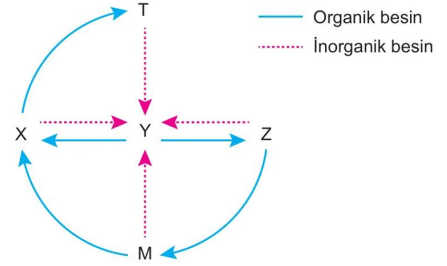
- I. X olayını gerçekleştiren canlı tek hücreli ya da çok hücreli organizasyon düzeyinde yer alabilir.
 II. Y ve Z olaylarını gerçekleştiren canlılar kesinlikle prokaryot hücre yapısına sahiptir.
 III. Y ve Z olayları denitrifikasyondur.

- yargılarından hangileri doğrudur?
- A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III
 D) I ve II E) I, II ve III

3. Denitrifikasyon olayını gerçekleştiren organizmalar ile ilgili aşağıdaki özelliklerden hangisi söylenemez?

- A) Glikozların fazlasını glikojen olarak depolarlar.
 B) Toprağın azot verimini azaltırlar.
 C) ATP ihtiyacının artması durumunda mitokondri sayısında artış olur.
 D) Atmosferik azotu kullanmazlar.
 E) DNA eşlenmesi ve sitoplazma bölünmesi ile bölünerek çoğalırlar.

4. Aşağıda bir besin ağında yer alan canlıların organik ve inorganik madde aktarımları gösterilmiştir.



Buna göre harflendirilen canlılardan hangisi topraktaki azot tuzlarını organik besin sentezinde kullanır?

- A) X B) Y C) Z D) M E) T

5. Azot döngüsü sırasında gerçekleşen bazı reaksiyonlar aşağıda verilmiştir.

- I. Protein $\rightarrow$ NH₃
 II. NO₃ $\rightarrow$ N₂
 III. NH₃ $\rightarrow$ NO₂

Buna göre, verilen reaksiyonları gerçekleştiren bakteriler ile ilgili aşağıdaki eşleştirmelerden hangisi doğrudur?

I	II	III
A) Saprofit	Denitrifikasyon	Nitrifikasyon
B) Saprofit	Nitrifikasyon	Denitrifikasyon
C) Nitrifikasyon	Saprofit	Denitrifikasyon
D) Nitrifikasyon	Denitrifikasyon	Saprofit
E) Denitrifikasyon	Saprofit	Nitrifikasyon



09680289

1. Kalıcı kirlilik, biyolojik olaylarla yok edilemeyen ve canlı dokularında birikerek canlılara zarar veren kirlenmelerin neden olduğu durumdur.

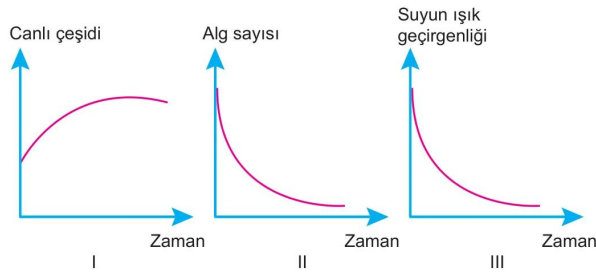
Buna göre;

- I. böcek öldürücü kimyasal maddeler,
- II. bitki ve hayvan leşleri,
- III. radyoaktif atıklar,
- IV. azotlu boşaltım atıkları

verilenlerden hangileri kalıcı kirliliğe sebep olabilir?

- A) Yalnız III B) I ve III C) II ve IV
D) II, III ve IV E) I, II, III ve IV

2. Çeşitli kaynaklardan azot ve fosfor gibi maddelerin sulara karışması ile meydana gelen su kirliliğine ötrofikasyon denir. **Ötrofikasyon olayı sırasında,**



grafiklerdeki değişimlerden hangileri meydana gelmez?

- A) Yalnız I B) Yalnız III C) I ve II
D) II ve III E) I, II ve III

3. Hava kirliliğine sebep olan etmenlerin atmosferde artması ile;

- I. asit yağmurları,
- II. ozon tabakasının incelmesi,
- III. ötrofikasyon

verilen çevre sorunlarından hangileri ortaya çıkabilir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda verilen alanlardan hangisi ülkemizdeki doğal koruma alanlarından biridir?

- A) Millî parklar B) Tabiat parkları
C) Gen bankaları D) Akvaryumlar
E) Botanik bahçeleri

5. Aşağıda verilen faktörlerden hangisinin ekosisteme etkisi diğerlerinden farklı yöndedir?

- A) Evsel yağ atıkların su kaynaklarına verilmesi
- B) Yenilenemez enerji kaynaklarının tüketiminin artırılması
- C) Tarımda ürün zararlıları ile kimyasal mücadele yapılması
- D) Fabrika bacalarında filtre sistemlerinin olmaması
- E) Ekolojik kirliliklerle mücadelede biyolojik yöntemlerin kullanılması

6. Biyolojik çeşitlilik, ekosistem çeşitliliğini, dünya üzerindeki tür çeşitliliğini ve tür içindeki genetik farklılıkları ifade eder.

Buna göre, belirli bir ekosistemdeki biyolojik çeşitliliği;

- I. küresel ısınma,
- II. sanayileşme,
- III. ozon tabakasının incelmesi,
- IV. ötrofikasyon

faktörlerinden hangileri olumsuz etkileyebilir?

- A) I ve II B) II ve III C) III ve IV
D) I, II ve III E) I, II, III ve IV

7. Aşağıdaki tabloda, doğru - yanlış sorularına Beril'in verdiği cevaplar gösterilmiştir.

	Açıklama	Beril'in cevabı
a)	Doğal kaynakların, ekolojik dengeyi koruyarak kalıtsal çeşitliliğinin ve üretkenliklerinin sürekliliğinin sağlanmasına sürdürülebilirlik denir.	Doğru
b)	Atmosferdeki azot ve kükürt gibi kirlenmelerin, su buharıyla birleşerek nitrik asit, sülfürik asit gibi asitli bileşiklerin yağış şeklinde düşmesine asit yağmurları denir.	Doğru
c)	Çeşitli kaynaklardan azot ve fosfor gibi maddelerin sulara karışması ile meydana gelen su kirliliğine ötrofikasyon denir.	Yanlış
d)	Sadece belirli bir habitat ve ekosistemlerde yaşayıp çoğalabilen türlere endemik tür denir.	Doğru
e)	İnorganik maddelerin oksitlenmesi ile açığa çıkan enerjiden ATP sentezleyen ve bu ATP moleküllerini karbondioksitten besin üretimi sırasında kullanan canlılar kemosentetik canlılardır.	Yanlış

Buna göre, Beril kaç tane soruyu doğru cevaplandırmıştır?

- A) 1 B) 2 C) 3 D) 4 E) 5

1-B

2-C

3-B

4-A

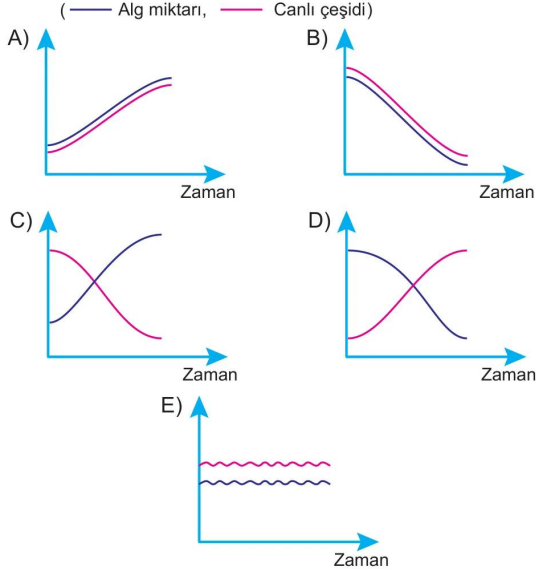
5-E

6-E

7-C



1. Bir ırmak ile bağlantısı olmayan gölde azot ve fosfor miktarının artmasına bağlı olarak alg miktarı ve canlı çeşidini gösteren grafik aşağıdakilerden hangisidir?



2. İnsan etkinlikleri biyosfere her yıl doğal süreçlerden daha fazla azot ekleyerek azot döngüsünü etkilemektedir. Bu etkinliklerden bir tanesi yeşil alanlara, tarım arazilerine rutin olarak uygulanan büyük miktarlardaki azotlu gübrelerdir. Bu gübrelerin bir kısmı bitki tarafından kullanılırken, bir kısmı denitrifikasyon bakterileri aracılığıyla atmosfere verilir. Gübre şeklinde toprağa verilen nitrat tuzları toprak partiküllerine sıkı bir şekilde tutunmadığından yağmur ve sulama suları ile kolaylıkla topraktan uzaklaşarak su ekosistemlerine geçer. Hayvan üretme çiftliklerinde gübrelik dışkının dışarı akışı, kanalizasyon atıklarını işleme tesislerindeki arıtma sistemlerinin çalışmaması gibi etkenlerle su ekosistemlerindeki azot miktarı artar.

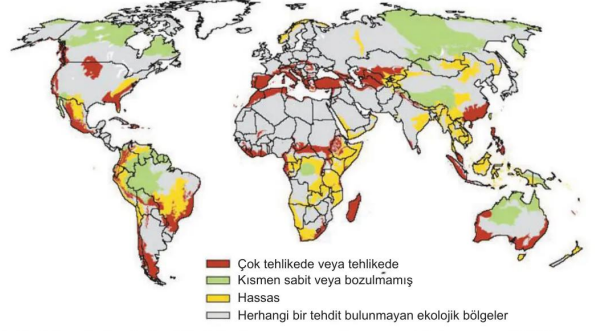
Buna göre,

- Su ekosistemlerindeki azot miktarının artması ötrofikasyonlara sebep olmaktadır.
- Ekosistemlerdeki azot miktarının artması genellikle insan etkinliklerinden kaynaklanmaktadır.
- Su ekosistemlerindeki azot miktarının artması istilacı türlerin baskın tür olmasını sağlar.

yargılarından hangilerine ulaşılabilir?

- A) Yalnız I B) Yalnız II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

3. Karasal biyoçeşitlilik sıcak noktası, tehlike altındaki türler de dâhil olmak üzere orantısız bir şekilde yüksek sayıda tür içeren küçük alanlardır. Aşağıdaki haritada dünyadaki karasal biyoçeşitlilik sıcak noktaları gösterilmiştir.



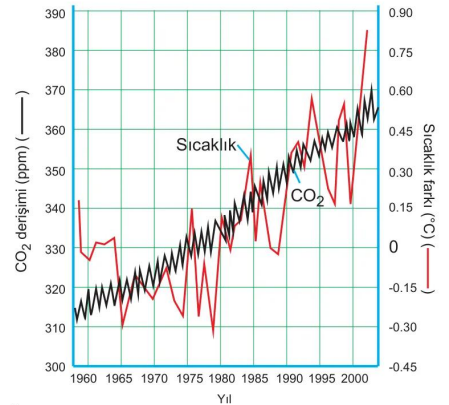
Türkiye'nin büyük bir kısmının karasal biyoçeşitlilik sıcak noktası olması;

- coğrafi konum,
- jeolojik yapı,
- iklim çeşitleri

durumlarından hangileri ile ilişkilidir?

- A) Yalnız II B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III

4. Aşağıda 1958 - 2000 yılları arasında atmosferdeki karbon-dioksit derişimi ve sıcaklık değişimleri verilmiştir.



Buna göre,

- Mevsimsel iniş çıkışlar haricinde atmosferdeki karbondioksit miktarı gittikçe artmaktadır.
- Ortalama sıcaklık değişimi iniş çıkışlar göstermesine rağmen genel olarak ortamın ısınma eğiliminde olduğu söylenebilir.
- 1995 yılından sonra asit yağmurlarının artış gösterdiği söylenebilir.

yorumlarından hangileri yapılabilir?

- A) Yalnız III B) I ve II C) I ve III
D) II ve III E) I, II ve III